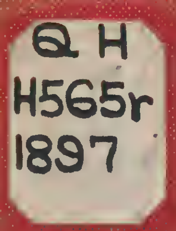
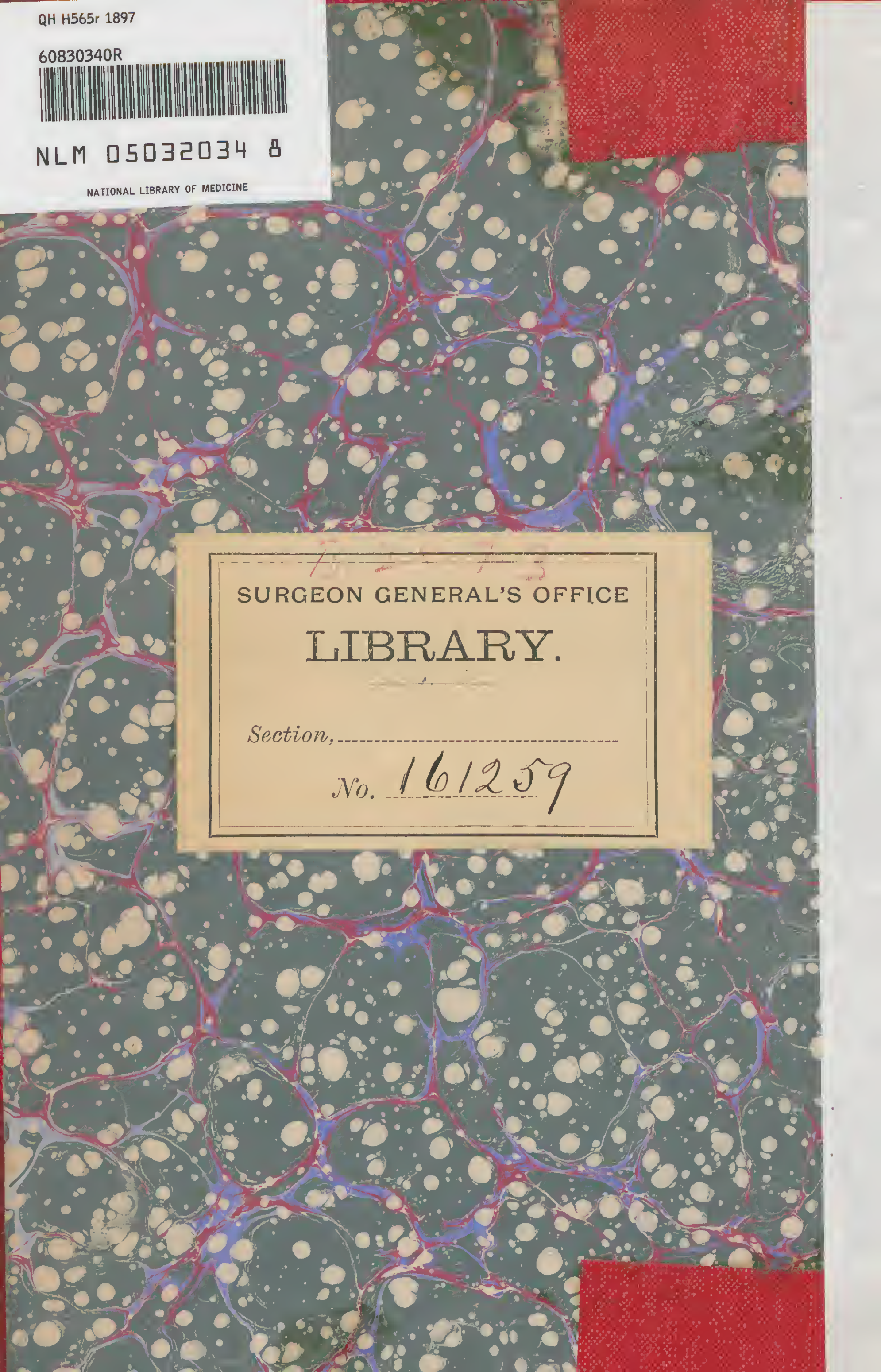
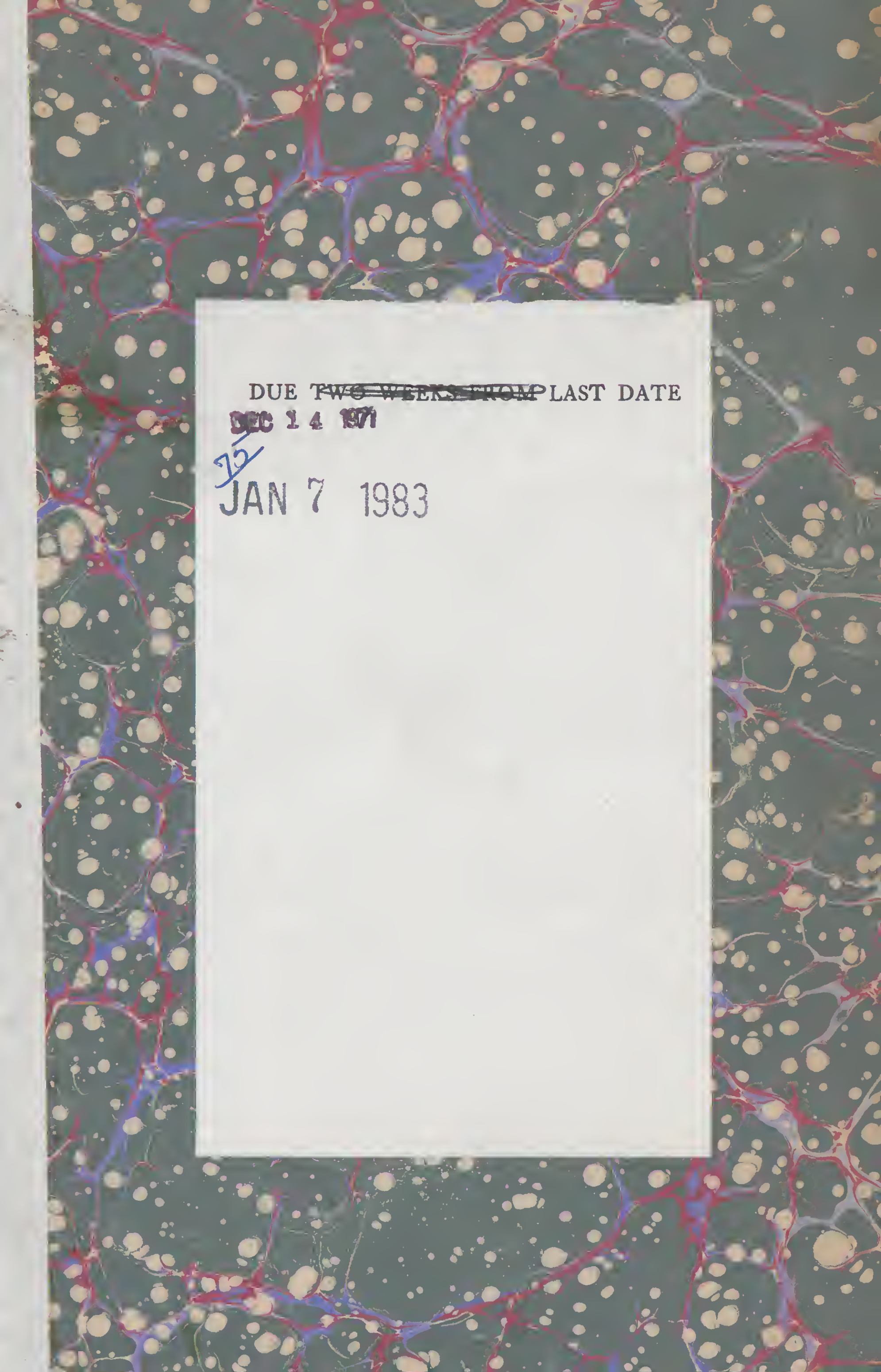

QH
H565r
1897




DUE ~~TWO WEEKS FROM~~ LAST DATE
DEC 14 1971
JAN 7 1983

RECUEIL DES LOIS

DE LA

BIOLOGIE GÉNÉRALE

PAR

A. L. HERRERA

Ancien président
de la Société Alzate. Lauréat de l'Institut Smithsonien.

BREVITAS.

MEXICO

OFIC. TIP. DE LA SECRETARIA DE FOMENTO
Calle de San Andrés núm. 15. (Avenida Oriente 51.)

1897

A MON SAVANT MAÎTRE

LE

DR. ALFRED DUGÈS

M. S. A.

Hommage de reconnaissance.

Mexico, le 21 Décembre 1896.

A. L. Herrera.

LES GRANDES LOIS.

Loi chronologique.—Loi de l'unité.—Loi de la vie cellulaire.
Loi de la finalité particulière.
Loi de la différenciation.—Loi de la variabilité.
Loi de l'adaptation.
Loi de la sélection.—Loi de la distribution.—Loi de la lutte pour la vie.—Loi de l'évolution.

LOI CHRONOLOGIQUE FONDAMENTALE.

Tous les phénomènes de la vie sont sous l'empire du temps.

LOI DE L'UNITÉ FONDAMENTALE.

Le monde animé est une grande unité, dont on peut suivre le développement comme on suit celui d'un individu.

LOI DE LA VIE ÉLÉMENTAIRE.

L'organisme est construit en vue de la vie élémentaire.

LOI DE LA FINALITÉ PARTICULIÈRE.

La sélection a fait les choses pour elles mêmes, sans s'occuper du contingent.

LOI DE LA DIFFÉRENCIATION.

Le degré de perfectionnement consiste dans le degré de différenciation des parties.

LOI DE LA VARIABILITÉ.

Chaque partie, chaque organe, chaque fonction varie à un degré plus ou moins considérable.

LOI DE L'ADAPTATION.

Dans tout être vivant réside la faculté de se plier à une foule de modifications; chaque être a le pouvoir d'adapter son organisation aux changements qui se produisent dans le monde extérieur.

LOI DE LA SÉLECTION.

Il y a dans la nature conservation des différences et des variations favorables et élimination des variations nuisibles; il y a aussi conservation des êtres les plus aptes.

LOI DE LA DISTRIBUTION.

Les organismes se répartissent à la surface du globe non suivant tel ou tel agent climatérique, mais suivant les conditions biologiques générales.

LOI DE LA LUTTE POUR LA VIE.

La lutte pour l'existence implique les relations mutuelles de dépendance des êtres organisés et leur aptitude ou leur réussite à laisser descendants.

La vie des espèces est le résultat de la concurrence des individus qui résistent à la mort.

LOI DE L'ÉVOLUTION.

Le monde animé s'est développé par degrés à partir d'un être monocellulaire.

LOI CHRONOLOGIQUE FONDAMENTALE.

LOI CHRONOLOGIQUE FONDAMENTALE.

Tous les phénomènes de la vie sont sous l'empire du temps.

LOIS SECONDAIRES.

a.) Loi de proportionnalité.
b.) Loi des phénomènes périodiques.
c.) Loi des changements lents.
d.) Loi de l'apparition lente des espèces.
e.) Loi de l'action lente de la sélection naturelle.
f) Loi de l'action accumulatrice des changements des conditions d'existence.
g.) Loi de l'adaptation aux périodes correspondantes.
h.) Loi de la durée moyenne de la vie.
i.) Loi de la durée limitée des espèces.
j.) Loi des trois périodes dans la vie des individus.
k.) Loi des trois périodes dans l'évolution des êtres.
l.) Loi de l'épuisement.

a.—Loi de proportionnalité.

Le perfectionnement organique est proportionel au temps d'évolution; mais la seule durée du temps ne peut rien par elle mêmo, ni pour ni contre la sélection naturelle. La durée de temps est seulement importante en ce qu'elle présente plus de chance pour l'apparition de variations avantageuses et en ce qu'elle leur permet, après qu'elles ont fait l'objet de la sélection, de s'accumuler et de se fixer. La durée de temps contri-

bue aussi à augmenter l'action directe des conditions physiques de la vie dans leur rapport avec la constitution de chaque organisme.

b.—Loi des phénomènes périodiques.

La plupart des êtres ont bien la perception du temps, et peuvent la manifester indépendamment des variations dans le milieu, ou bien ils peuvent présenter des faits éthologiques périodiques, etant guidés par ces mêmes variations. On peut considérer le degré de lenteur des phénomènes de la vie comme un critérium sûr et constant, pour juger de quelques unes des avantages dans la lutte: copule rapide ou momentanée; durée de la gestation en rapport avec la durée de la vie, de même que la durée de la jeunesse, de l'état embryonnaire, de la période de la reproduction. Il y a des rapports entre les phénomènes périodiques de la vie d'une espèce et ceux qu'on observe dans l'espèce dont dépend l'existence de la première; des faits d'économie; distribution du temps selon les besoins et les facultés des organismes. La rapidité de la préhension, de la capture des proies, de beaucoup supérieure à mesure que les espèces sont de vie plus active, ou les proies plus petites et plus actives ou moins abondantes en principes assimilables.

c.—Loi des changements lents.

La sélection naturelle n'agit que par la conservation et l'accumulation de petites modifications héréditaires, dont chacune est profitable à l'individu conservé. Les modifications des êtres organisés sont lentes. Il n'a pas création continue de nouveaux êtres organisés. Il n'a pas de grandes et soudaines modifications de leur structure.

La sélection naturelle agit avec une extrême lenteur, et seulemente à de longs intervalles, les résultats lents et intermittents concordent bien avec le développement progressif des habitants du monde, le développement paleóntologique.

d.—Loi de l'apparition lente des espèces.

Les espèces nouvelles ont apparu très lentement, l'une après l'autre, tant sur la terre que dans les eaux.

e.—Loi de l'action lente de la sélection naturelle.

1. La sélection naturelle agit beaucoup plus lentement, elle exige un laps de temps plus long que la sélection artificielle.

2. Les nouvelles espèces produites par voie de seléction naturelle se maintiennent avec bien plus de fixité, contrairement à ce qui arrive dans la sélection artificielle.

f.—Loi de l'action accumulatrice des changements des conditions d'existence.

L'action du changement des conditions d'existence s'accumule de manière à ce qu'aucun effet ne se manifeste chez une espèce, avant qu'elle ait été, pendant plusieurs générations, soumise à une culture ou à une domestication continues.

g.—Loi de l'adaptation aux périodes correspondants.

Les organismes peuvent facilement être modifiés dans le sens voulu pour leur faire éviter les dangers se produisant à une période quelconque de la vie.

h.—Loi de la durée moyenne de la vie.

Il faut une certaine durée de vie pour que l'espèce produise une postérité assez abondante pour assurer sa continuité dans les conditions les plus défavorables. Le fait de la mort chez les organismes supérieurs, au lieu de la vie éternelle des organismes unicellulaires, quelle que soit leur multiplication par division, peut être ramené à la même grande loi de l'utilité pour la race et de la survivance du plus apte.

i.—Loi de la durée limitée des espèces.

La durée des espèces a une limite.

Il est fort rare qu'elles persistent pendant plus d'une période géologique.

j.—Loi des trois périodes dans la vie des individus.

Dans tout être organisé l'absorption prédomine, pendant un temps plus ou moins long, sur l'émission; d'où l'accroissement plus ou moins rapide de l'être. Plus tard la compensation s'établit. L'être organisé, perdant désormais dans un échange inégal plus qu'il ne prend autour de lui, commence graduellement et lentement durant sa vieillese, la restitution de la matière commune.

k.—Loi des trois périodes dans l'évolution des êtres.

1. Il y a trois périodes dans l'évolution des êtres: période de création, période de compensation, période de destruction; la période de compensation est la plus longue; la période de destruction peut être de transmutation.

2. La période pendant laquelle chaque espèce a subi des modifications est fort courte en comparaison du temps pendant lequel cette même espèce n'a subi aucun changement.

l.—Loi de l'épuisement.

Aussi bien que chez les individus, il y a dans les familles et les ordres une certaine somme de vie qui n'est pas dépassée. L'épuisement d'un type a été en général d'autant plus complet que son épanouissement a été plus magnifique.

LOI DE L'UNITÉ FONDAMENTALE.

LOI DE L'UNITÉ FONDAMENTALE.

Le monde animé est une grande unité, dont on peut suivre le développement comme on suit celui d'un individu.

LOIS SECONDAIRES.

a.) Loi de l'unité des phénomènes vitaux.

b.) Loi de l'unité des phénomènes de la biologie générale.

c.) Loi de l'unité d'origine cellulaire.

d.) Loi de l'unité d'origine des individus.

e.) Loi de l'unité des forces ou circonstances qui déterminent ou accompagnent l'évolution.

f.) Loi de l'unité des forces organiques.

g.) Loi de l'unité fondamentale des phénomènes de la matière et des phénomènes des êtres organisés.

h.) Loi de l'unité fondamentale de la matière organisée.

i.) Loi de l'unité de composition chimique.

j.) Loi de l'unité de plan d'organisation.

k.) Loi de l'unité dans l'être vivant.

l.) Loi de l'unité fondamentale des faits d'adaptation.

m.) Loi de l'unité fondamentale des phénomènes de l'ontogénèse.

n.) Loi de l'unité d'origine des espèces.

o.) Loi de la diversité successive et de l'unité fondamentale.

a.—Loi de l'unité des phénomènes vitaux.

La vie se réduit à création et destruction organiques.

b.—Loi de l'unité des phénomènes de la biologie générale.

Tous les phénomènes de la biologie générale se réduisent à créations et destructions organiques.

a.) Le *changement* est la loi suprême de la nature.

b.) Toutes les formes existantes de la vie sont dérivées d'autres formes, par un processus naturel de descendance avec modification, avec *changement.*

c.—Loi de l'unité d'origine cellulaire.

1. Tout végétal, tout animal, au début de son existence individuelle n'est rien de plus qu'une cellule.

2. Tous les animaux et tous les végétaux polycellulaires, descendent d'organismes unicellulaires.

3. Chaque atome de tissu dérive de cellules, celles-ci de cellules antérieures, et ainsi de suite jusqu'à l'œuf, qui est une grande cellule. (Théorie cellulaire.)

d.—Loi de l'unité d'origine des individus.

Tout être vivant vient de parents antérieurs à lui. Il naît d'un germe, d'un œuf ou d'une graine et acquiert par des différenciations successives un certain degré de développement.

(Dans la réalité nous n'assistons à la naissance d'aucun être: nous ne voyons qu'une continuation périodique.)

e.—Loi de l'unité des forces ou circonstances qui déterminent ou accompagnent l'évolution.

Toutes les forces ou circonstances qui déterminent ou accompagnent l'évolution se réduisent à une seule: la sélection.

f.—Loi de l'unité des forces organiques.

1. Les phénomènes de la vie sont le résultat de forces physiques et chimiques qui régissent la matière inerte.

2. Tous les corps vivants dégagent des forces vives: chaleur, mouvement, électricité.....

3. Les êtres vivants ne créent pas ces forces vives, ils les

empruntent: les animaux, à l'énergie chimique contenue dans leurs aliments qui sont fabriqués par les plantes; et les plantes, à la radiation solaire. Le soleil est le grand moteur de la vie, et les êtres vivants ne font que transformer sans la détruire l'énergie cinétique de ses rayons.

4. L'être vivant ne peut engendrer ni détruire l'énergie, mais il emprunte au monde extérieur sa matière et ses forces et en varie à l'infini l'arrangement et les manifestations en restant toujours soumis aux deux grands principes *de la conservation de la matière* et de *l'equivalence des forces.*

5. Les êtres organisés, envisagés sous le rapport de leurs fonctions matérielles, réactions chimiques et mouvements, sont soumis à l'empire des agents physiques, et comme tels satisfont au principe fondamental de la dynamique, que le mouvement ne naît jamais de rien et qu'il résulte toujours d'un autre mouvement. Les forces physiques et chimiques ordinaires servent à la conservation de l'être organisé, à son accroissement et à sa reproduction.

g.—Loi de l'unité fondamentale des phénomènes de la matière et des phénomènes des êtres organisés.

Les phénomènes de la matière vivante ou protoplasma peuvent être expliqués par les lois de la chimie et de la physique, comme les phénomènes de la matière.

h.—Loi de l'unité fondamentale de la matière organisée.

1. Dans tous les corps vivants, sans exception, il existe une certaine quantité d'une matière colloïde, albuminoïde, à l'état semi-fluide; cette matière, ce composé, où dominent l'azote et le carbone, est le siège unique de tous les phénomènes vitaux et de toutes les formes organisées.

2. Le protoplasma se retrouve partout, tantôt constituant l'être à lui seul, tantôt formant le corps cellulaire, la partie fondamentale des éléments qui sous des formes variées constituent les tissus des animaux et des plantes.

3. La vie n'est point liée à une forme fixe, déterminée; elle peut exister réduite à la destruction et à la synthèse chimique d'un substratum, qui est la base physique de la vie, ou le protoplasma, substance définie par sa composition chimique et non par sa figure. Dans le protoplasma résident les propriétés essentielles, l'irritabilité, point de départ et forme rudimentaire de la sensibilité, et la faculté de synthèse chimique qui assimile les substances ambiantes et crée les produits organiques; tous atributs dont les manifestations vitales, chez les êtres supérieurs, ne sont que des expressions diversifiées et des modalités particulières. Le protoplasma lui-même est une substance atavique, que nous ne voyons pas naître, mais que nous voyons simplement continuer.

i.—Loi de l'unité de composition chimique.

Les éléments suivants sont nécessaires à la constitution de la matière vivante:

Carbone.—Oxygène.—Hydrogène.—Azote.—Soufre.—Phosphore.—Chlore.—Potassium.—Sodium.—Calcium.—Magnésium.—Fer.—Silicium.—Fluor.—Sels.

j.—Loi de l'unité de plan d'organisation.

La sélection a formé tous les êtres vivants d'après un plan unique, essentiellement le même dans son principe, mais qui a varié de mille manières dans toutes ses parties accesoires.

k.—Loi de l'unité dans l'être vivant.

La subordination des parties à l'ensemble fait de l'être complexe un système lié, un tout, un individu.

l.—Loi de l'unité fondamentale des faits d'adaptation.

Tous les faits d'adaptation peuvent se ramener en dernière analyse à des phénomènes de nutrition, de même que les faits d'hérédité reposent en définitive sur des particularités de la génération; mais, poursuivis plus loin encore, les uns et les au-

tres se rattachent à des faits chimiques et physiques, c'est-à-dire à des causes mécaniques.

m.—Loi de l'unité fondamentale des phénomènes de l'ontogénèse.

Le développement individuel progressif ou l'ontogénèse de chaque organisme individuel, à partir de l'œuf jusqu'à la forme parfaite, consiste simplement en un mouvement de croissance et de différenciation.

n.—Loi de l'unité d'origine des espèces.

Toutes les espèces qui ont vécu jadis et vivent encore sur la terre, sont dérivées d'une seule forme ancestrale ou d'un fort petit nombre de formes ancestrales excessivement simples qui, de ce point de départ, ont évolué par une gradualle métamorphose.

o.—Loi de la diversité successive et de l'unité fondamentale.

1. Tous les corps organisés sont à la fois, aux diverses époques de leur existence, visiblement autres, et néanmoins essentiellement les mêmes.
2. Il y a continuité de l'existence, manifestée par une suite de phénomènes dérivant d'une manière harmonique les uns des autres.
3. Il a unité fondamentale du *fleuve* des êtres dans tout son *cours*.

LOI DE LA VIE ÉLÉMENTAIRE.

LOI DE LA VIE ÉLÉMENTAIRE.

L'organisme est construit en vue de la vie élémentaire.

LOIS SECONDAIRES.

a.) Loi de construction des organismes.
b.) Loi des actions cellulaires générales ou spéciales.
c.) Loi de communité de la vie.
d.) Loi des vies partielles.
e.) Loi de l'indépendance fonctionnelle des éléments ou unités du corps.

a.—Loi de construction des organismes.

L'organisme est construit en vue de la vie élémentaire. Ses fonctions correspondent fondamentalement à la réalisation en nature et en degré des quatre conditions de cette vie: humidité, chaleur, oxygène, réserves.

Pour permettre et régler plus rigoureusement la vie cellulaire, les organes s'ajoutent aux organes et les appareils aux systèmes. La tâche qui leur est imposée est de réunir qualitativement et quantitativement les conditions de la vie cellulaire.

Ce qui meurt, comme ce qui vit, c'est, en définitive, la cellule.

Tout est fait par l'élément anatomique et pour l'élément anatomique.

La cellule est l'image virtuelle d'un organisme élevé.

b.—Loi des actions cellulaires générales ou spéciales.

Tous les phénomènes physiologiques, pathologiques ou toxiques ne sont au fond que des actions cellulaires générales ou spéciales.

c.—Loi de communité de la vie.

1. La vie est commune à tous les organes, la fonction seule est distincte.
2. La vie réside dans chaque cellule, dans chaque élément organique, qui fonctionne pour son propre compte.
3. Au fond de tous les organismes il y a une communauté originelle.

d.—Loi des vies partielles.

Il y a à la fois autonomie des éléments anatomiques et subordination de ces éléments à l'ensemble morphologique ou, en d'autres termes, des vies partielles à la vie totale.

e.—Loi de l'indépendance fonctionnelle des éléments ou unités du corps.

Chaque partie, chaque élément possède son action spéciale propre, et, bien qu'il emprunte à d'autres parties l'action stimulante de son activité, il n'en exécute pas moins seul ses fonctions spéciales. Chaque élément, chaque partie mène l'existence de parasite relativement au reste du corps.

LOI DE LA FINALITÉ PARTICULIÈRE.

LOI DE LA FINALITÉ PARTICULIÈRE.

La sélection a fait les choses pour elles-mêmes, sans s'occuper du contingent.

LOIS SECONDAIRES.

a.) Loi de l'origine physique des formes.

b.) Loi des modes spéciaux de combinaison chimique des éléments premiers.

c.) Loi de la matière indestructible.

d.) Loi de l'équilibre cosmique général.

e.) Loi du lien causal universel.

f.) Loi de la finalité particulière et de la finalité générale.

g.) Loi de l'égale perfection.

a.—Loi de l'origine physique des formes.

Toutes les formes vivantes sont des produits physiques.

b.—Loi des modes spéciaux de combinaison chimique des éléments premiers.

Les différences chimiques et physiques existant entre les organismes et les anorganismes ne reposent pas sur la diversité de nature des matériaux primordiaux qui les constituent, mais bien sur des modes spéciaux de combinaison chimique de ces éléments premiers.

c.—Loi de la matière indestructible.

L'apparition dans la nature d'un nouveau corps (d'un cristal, d'un champignon, d'un infusoire), signifie seulement, que diverses particules matérielles, qui préexistaient sous une certaine forme, sous un mode de groupement particulier, ont adopté, par suite de modifications survenues dans les conditions de leur existence, une forme nouvelle, un nouveau mode de groupement.

d.—Loi de l'équilibre cosmique général.

Tous les phénomènes qui s'accomplissent à la surface de cette planète, comme les phénomènes vitaux dans l'organisme, manifestent le jeu des forces physiques actuellement présentes et actives; mais la cause qui leur a imprimé leur impulsion initiale est en dehors de leurs phénomènes actuels et liée seulement à l'équilibre cosmique général. Il faudrait changer le système planétaire tout entier pour la modifier; l'état de choses actuel est le résultat d'un équilibre auquel concourent toutes les parties, et qui troublerait toutes les parties si lui-même était changé en un point.

e.—Loi du lien causal universel.

L'individu vivant dépend de l'espèce, l'espèce dépend du genre, celui-ci dépend de toute la nature vivante, et cette dernière elle-même dépend de l'organisme de la terre. L'individu possède une vie qui lui est propre, et, sous ce rapport, il constitue un monde particulier. Mais, par cela même que sa vie est limitée, il constitue aussi un organe dans l'organisme général. Tout corps vivant existe par l'univers; mais, réciproquement, l'univers existe aussi par ce corps vivant.

f.—Loi de la finalité particulière et de la finalité générale.

Tout acte d'un organisme vivant a sa fin dans l'enceinte de cet organisme. Celui-ci forme un microcosmus, un petit monde ou les choses sont faites les unes pour les autres, et dont

on peut saisir la rélation parce que l'on peut embrasser l'ensemble naturel de ces choses. Dans l'ensemble de l'individu vivant seulement, il y a des lois absolues prédéterminées. Là seulement on peut voir une intention qui s'exécute.

La sélection a fait les choses pour elles-mêmes, sans s'occuper du contingent. Elle ne condamne pas certains êtres à être dévorés par d'autres.

Les lois de la finalité particulière sont rigoureuses, les lois de la finalité générale sont contingentes.

g.—Loi de l'égale perfection.

Tous les êtres sont également parfaits dans leur espèce; tous sont également bien constitués pour remplir le rôle qui leur est assigné dans le vaste ensemble de la création. Mais les êtres vivants diffèrent *entre eux* par des degrés divers dans le perfectionnement de leur organisme.

LOI DE LA DIFFÉRENCIATION.

LOI DE LA DIFFÉRENCIATION.

Le degré de perfectionnement consiste dans le degré de différenciation des parties.

LOIS SECONDAIRES.

a.) Loi des rapports entre la différenciation et le progrès.
b.) Loi de la division du travail physiologique.
c.) Loi de l'association des parties hétérogènes.
d.) Loi de l'association des parties.
e.) Loi des manifestations de la vie plus distinctes chez les animaux supérieurs.
f.) Loi des complications organiques.
g.) Loi de la coordination des actes.
h.) Loi de la subordination physiologique.
i.) Loi de l'autonomie en raison de la supériorité d'organisation.
j.) Loi de centralisation.
k.) Loi de centralisation des forces.
l.) Loi des emprunts physiologiques.

a.—Loi des rapports entre la différenciation et le progrès.

Le degré de perfectionnement consiste dans le degré de différenciation des parties, mais le progrès n'est pas toujours une différenciation, et toute différenciation n'est pas un progrès.

b.—Loi de la division du travail physiologique.

Les fonctions se multiplient et deviennent plus parfaites en même temps que les organes qui les desservent.

Alors que dans les formes inférieurs un seul organe suffit à plusieurs fonctions, chez les animaux mieux développés chaque organe se spécialise pour une fonction déterminée.

c.—Loi de l'association de parties hétérogènes.

L'organisation résulte de l'association intime et harmonique de parties plus ou moins hétérogènes, se complétant par leur diversité même, pour constituer solidairement un système, un tout, une unité distincte dans le grand ensemble, un individu, un produit organisé de la nature dans lequel tout est but, et aussi, réciproquement, moyen.

d.—Loi de l'association des parties.

Le corps d'un animal, de même que le corps d'une plante, est une association de parties qui ont chacune leur vie propre, qui sont à leur tour autant d'associations d'éléments organisés et qui constituent des *organites.*

Tout être supérieur est une société coopérative.

Tout être supérieur vivant n'est pas une unité, mais une pluralité.[1]

Plus l'être est imparfait, plus les parties sont semblables et reproduisent l'image de l'ensemble.

Plus l'être devient parfait et plus les parties son dissemblables.

e.—Loi des manifestations de la vie plus distinctes chez les animaux supérieurs.

Les manifestations vitales sont mieux isolées, plus nettes dans les degrés élevés de l'échelle que dans ses degrés inférieurs.

1 Toutefois, une unité fondamentale.

f.—Loi des complications organiques.

Plus la spécialité d'action et la division du travail sont portées loin, plus aussi le nombre de parties dissemblables doit augmenter et la complication de la machine s'accroître.

g.—Loi de la coordination des actes.

Le nombre croissant des organes et la variété dans les fonctions, nécessitent la coordination de leurs actes, et cette coordination s'obtient par la hiérarchie et la centralisation des forces.

h.—Loi de la subordination physiologique.

Il y a une subordination anatomique aussi bien que physiologique entre les divers organes d'un même animal; les uns dominent sur les autres, et la nature des premiers règle jusqu'à un certain point le caractère de l'ensemble.

i.—Loi de l'autonomie en raison de la supériorité d'organisation.

La subordination, condition restrictive de l'autonomie des éléments, est plus ou moins marquée. Moins l'organisme est élevé, moins l'autonomie est grande, plus faible est le lien de subordination entre le tout et ses parties.

j.—Loi de centralisation.

En général tout l'organisme est d'autant plus parfait qu'il est plus unifié, que les parties sont mieux subordonnées au tout, que les fonctions et les organes sont mieux centralisés.

k.—Loi de centralisation des forces.

C'est seulement chez les espèces inférieures, ou dans la constitution des appareils très simples, que la sélection augmente la puissance de la machine en multipliant les instruments similaires, et une de ses tendances les plus évidentes est d'élever l'organisme par la substitution d'un petit nombre

d'instruments parfaits à des assemblages nombreux d'instruments grossiers.

l.—Loi des emprunts physiologiques.

Lorsqu'une propriété physiologique commence à se localiser dans une série d'animaux de plus en plus parfaits, elle s'exerce d'abord à l'aide d'une partie qui existait déjà dans l'organisme des espèces inférieures, et qui est seulement modifiée dans sa structure pour s'approprier à ses fonctions spéciales.

LOI DE LA VARIABILITÉ.

LOI DE LA VARIABILITÉ.

Chaque partie, chaque organe, chaque fonction varie à un degrè plus ou moins considérable.

LOIS SECONDAIRES.

a.) Loi de la grande proportion des individus qui divergent.
b.) Loi de la fréquence des variations à l'état domestique.
c.) Loi des variations morphologiques.
d.) Loi des variations physiologiques.
e.) Loi des causes infiniment simples de la variation.
f.) Loi de la constance des organes en raison de l'importance des fonctions.
g.) Loi de la variabilité des parties multiples et homologues.
h.) Loi de la compensation de croissance ou balancement organique.
i.) Loi de la plus grande variabilité des caractères spécifiques.
j.) Loi de la corrélation.
l.) Loi des deux propriétés fondamentales des êtres vivants, la variabilité et l'hérédité.

a.—Loi de la grande proportion des individus qui divergent.

Une très grande proportion du nombre total des individus constituant une espèce diverge considérablement de sa condi-

tion moyenne, en ce qui regarde chaque partie et chaque organe.

b.—Loi de la fréquence des variations à l'état domestique.

Les variations et les monstruosités se présentent beaucoup plus souvent à l'état domestique qu'à l'état de nature.

Lois secondaires.

b.¹ Loi des variations extrêmes de la couleur chez les animaux domestiques.

b.² Loi des variations des habitudes.

b.¹—*Loi des variations extrêmes de la couleur chez les animaux domestiques.*

Les variations extrêmes de la couleur se produisent à l'état de domestication, parce que les animaux domestiques sont protégés par l'homme.

b.²—*Loi des variations des habitudes.*

Les habitudes corporelles, périodiques et mentales se modifient par la domestication, et les changements sont souvent héréditaires.

c.—Loi des variations morphologiques.

Les variations morphologiques ont lieu par:

I. Disparition d'organes.

II. Arrêt de développement.

III. Juxtaposition.

IV. Fusion.

V. Transformation.

VI. Excès de développement.

VII. Division ou répétition.

Lois secondaires.

c¹. Loi de l'inégale variabilité des tissus.

c². Loi des variations des organes de reproduction.

c³. Loi du dimorphisme.

c^4. Loi de la variabilité des caractères sexuels secondaires.

c^5. Loi de la variation des parties extraordinairement développées.

c^6. Loi de la grande variabilité de la couleur.

c^7. Loi des changements de coloration d'un sexe.

c^1.—*Loi de l'inégale variabilité des tissus.*

Ils se groupent dans l'ordre décroissant de malléabilité qui suit:

Tissu de cellules.

Tissu de substance conjonctive.

Tissu musculaire.

Tissu nerveux.

c^2.—*Loi des variations des organes de la reproduction.*

Les variations dans les rapports mutuels des organes de la reproduction de différents individus sont aussi fréquents que celles qu'on a constatées dans leur structure.

c^3.—*Loi du dimorphisme.*

I. L'un des sexes, parfois l'un et l'autre, existent sous plusieurs formes distinctes.

II. Il y a aussi dimorphisme de coloration des divers individus d'une même portée. (Dichromatisme.)

c^4.—*Loi de la variabilité des caractères sexuels secondaires.*

Les caractères sexuels secondaires (particuliers à un sexe et ne se rattachant pas directement à l'acte de la reproduction) sont variables.

c^5.—*Loi de la variation des parties extraordinairement développées.*

Une partie extraordinairement développée chez une espèce quelconque, comparativement à l'état de la même partie chez las espèces voisines, tend à varier beaucoup.

c[6].—Loi de la grande variabilité de la couleur.

La couleur varie plus rapidement et peut être est plus facilement modifiée et fixée par la sélection que tout autre caractère.

c[7].—Loi des changements de coloration d'un sexe.

Le mâle ou la femelle peuvent être modifiés, en couleur, sans que le sexe opposé change de coloration.

d.—Loi des variations physiologiques.

Elles ont lieu par:
I. Diminution d'activité physiologique.
II. Avance d'activité physiologique.
III. Suractivité.
IV. Renforcement d'activité.

Ces variations multiples ne se produisent pas avec une fréquence et une amplitude égales sur tous les tissus organiques ni sur toutes les espèces.

Lois secondaires.

d[1]. Loi des variations des habitudes.
d[2]. Loi des modifications des instincts.

d[1].—Loi de la variation des habitudes.

En rélation intime avec les variations de structure interne et externe, se trouvent les changements d'habitudes.

d[2].—Loi des modifications des instincts.

Les instincts peuvent se trouver modifiés par le fait qu'une même espèce a des instincts divers à diverses périodes de son existence, pendant différentes saisons ou selon les conditions où elle se trouve placée, etc.

On rencontre dans la nature, des exemples de diversité d'instincts chez une même espèce.

Les instincts naturels se perdent à l'état domestique.

e.—Loi des causes infiniment simples de la variation.

C'est à l'aide de causes *infiniment simples* que l'on finit par obtenir de grands effets et ces grands effets se produisent en accumulant des différences isolées, en elles-mêmes insignifiantes, mais qui grandissent par le fait d'un choix, d'une sélection réitérée avec persistance.

Lois secondaires.

e^1. Loi des conditions pour la production des variations.

e^2. Lois des causes mécaniques de la variabilité.

e^3. Loi de l'influence universelle des conditions d'existence.

e^4. Loi de l'action des changements des conditions d'existence.

e^5. Loi des causes adjuvantes de la variation.

e^6. Loi de l'amixie.

e^1.—*Loi des conditions pour la production des variations.*

Trois conditions sont particulièrement favorables à la production des variations:

I. L'espèce ou la variété en question, doit être très riche en individus.

II. Elle doit être répandue sur un grand espace, et soumise, par là, à une diversité considérable de conditions physiques.

III. Il faut qu'elle se croise, *quelquefois*, avec une race distincte, mais étroitement alliée.

e^2.—*Lois des causes mécaniques de la variabilité.*

a.) L'éxcès de nourriture est la cause excitante la plus efficace de la variabilité.

b.) Le croisement de formes distinctes, *déjà variables*, augmente la tendance à une variabilité ultérieure chez les produits, par un mélange inégal des caractères des ascendants, par la réapparition de caractères perdus depuis longtemps et par l'apparition de caractères absolument nouveaux.

L'action directe des circonstances ambiantes sur l'ensemble

de l'organisme, ou sur quelques unes de ses parties seulement, détermine quelques variations; d'autres sont déterminées indirectement par le fait que le système reproducteur est affecté comme il l'est chez tous les êtres organisés qui, soustraits à leurs conditions naturelles, déviennent souvent stériles.

c.) Les causes qui provoquent la variabilité agissent sur l'organisme adulte, sur l'embryon et sur les éléments sexuels, avant la fécondation. (?)

e³.—*Loi de l'influence universelle des conditions d'existence.*

Les variations de toutes sortes et de tous degrés sont directement ou *indirectement* causées par les conditions d'existence auxquelles chaque être organisé, et surtout ses ancêtres, ont été exposés.

Il n'y aurait pas de variabilité s'il était possible de maintenir, pendant un grand nombre de générations, tous les individus d'une même espèce dans des conditions d'existence absolument uniformes.

e⁴.—*Loi de l'action des changements des conditions d'existence.*

Les changements dans les conditions d'existence ont la plus haute importance comme cause de variabilité, et parce que ces conditions agissent directement sur l'organisme, et parce qu'elles agissent indirectement en affectant le système reproducteur.

e⁵.—*Loi des causes adjuvantes de la variation.*

A côté des causes efficientes qui tiennent aux milieux cosmique et physiologique, il existe des causes adjuvantes:

1º La complexité d'organisation.

2º La présence d'organes en série.

3º La rapidité de multiplication.

4º La domestication.

5º L'amorcement.

e[6].—*Loi de l'amixie.*

Sous l'influence d'une cause accidentelle fort puissante, quelques individus sont transportés très loin de leur aire géographique primitive. L'isolement, dans ce cas, peut avoir pour conséquence l'impossibilité de la reproduction entre les individus isolés et ceux de la patrie première.

L'amixie empêche le mariage avec la souche et éloigne, par cela, la possibilité de l'absorption. Elle ne résulte pas seulement de l'action du climat et des perturbations engendrées par l'eloignement du lieu d'origine, elle se manifeste parfois d'emblée comme la resultante de la variation elle-même, ou est causée par le défaut de convenance dans la situation ou les dimensions des organes génitaux. Parmi les races très différentes de format, il y a fécondation, mais impossibilité d'accouchement: le résultat est également l'isolation physiologique des races en présence.

f.—Loi de la constance des organes en raison de l'importance des fonctions.

Les particularités de structure présentent d'autant plus de fixité, que leur importance est plus grande; les détails insignifiants peuvent varier presque à l'infini, chez les espèces ou chez les individus; mais les différences organiques diminuent en raison du rang qu'elles occupent, et il existe un certain rapport entre la constance des dispositions anatomiques et l'importance des phénomènes qui en sont dépendants.

g.—Loi de la variabilité des parties multiples et homologues.

Lorsqu'un organe se répète souvent chez un même animal, il tend tout particulièrement à varier au point de vue du nombre et de la conformation.

h.—Loi de la compensation de croissance ou balancement organique.

Lorsque la matière organisée se porte en abondance sur une partie, d'autres souffrent et subissent une diminution. Mais un organe peut augmenter considérablement *quelquefois* sans qu'on remarque aucune diminution correspondante dans les parties adjacentes.

i.—Loi de la plus grande variabilité des caractères spécifiques.

Les caractères spécifiques sont plus variables que les caractères génériques.

Lois secondaires.

i1. Loi d'égale variabilité.

i2. Loi de la variation des espèces des genres les plus riches.

i3. Loi de la variation des espèces très répandues.

i4. Loi de la variation des espèces intérmédiaires.

i1.—*Loi d'égale variabilité.*

Si un caractère quelconque est très variable chez une espèce d'un groupe, il tend également à l'être aussi chez les espèces voisines; et lorsqu'un caractère quelconque est parfaitement constant chez une espèce d'un groupe, il tend également à l'être chez les autres espèces voisines.

i2.—*Loi de la variation des espèces des genres les plus riches.*

Les espèces des genres les plus riches dans chaque pays varient plus fréquemment que les espèces des genres moins riches.

i3.—*Loi de la variation des espèces très répandues.*

Les espèces communes et très répandues sont celles qui varient le plus, car sont exposées à diverses conditions physiques, et elles se trouvent en concurrence avec différentes séries d'êtres organisés.

Les espèces qui ont un habitat considérable, qui sont le plus répandues dans leur pays natal, et qui comportent le plus grand nombre d'individus, sont les espèces dominantes et sont celles qui produisent le plus souvent des variétés bien prononcées ou des espèces naissantes.

i[4].—*Loi de l'extinction des variétés intermédiaires.*

Les variétés qui en relient d'autres existent en moins grand nombre que les formes extrêmes; elles ne peuvent pas persister pendant de longues périodes; elles sont exterminées et disparaissent plus tôt que les formes qu'elles reliaient primitivement les unes aux autres.

(Toutes les formes numériquement faibles courent plus de chances d'être exterminées que celles qui comprennent de nombreux individus.)

j.—Loi de la corrélation.

Toutes les parties du corps sont coordonnées relativement aux habitudes spéciales et au genre de vie de chaque être organisé et sont en corrélation mutuelle dans ce but.

1. Une modification qui apparaît pendant les premières phases du dévéloppement, tend à influencer le développement ultérieur de la partie qu'elle a atteinte, ainsi que celui des autres parties qui peuvent être en rapport intime avec la première.

2. Il a augmentation ou diminution des dimensions du corps entier ou de certaines parties du corps, accompagnée de l'augmentation ou de la diminution en nombre de certains organes ou d'une modification quelconque de ces derniers.

Lois secondaires.

j[1]. Loi de Galton. Tendance à revenir à une taille moyenne. Retour vers la médiocrité.

j[2]. Loi des variations corrélatives des parties homologues.

j[3]. Loi des modifications parallèles de l'adulte et de la larve ou des jeunes.

j[4]. Loi de la variation analogue ou parallèle.

j[5]. Loi des connexions.

j[6]. Loi de la variation des parties correspondantes.

j[1].—*Loi de Galton. Tendance à revenir à une taille moyenne. Retour vers la médiocrité.*

Lorsqu'une partie quelconque a été augmentée ou diminuée par la sélection, il y a chez la progéniture une forte tendance à revenir à une taille moyenne, ce qui tend à arrêter toute augmentation ultérieure. Et cette moyenne est, non la moyenne des individus existant actuellement, mais une moyenne inférieure, ou celle qu'ils avaient récemment atteinte par la sélection.

j[2].—*Loi des variations corrélatives des parties homologues.*

Les parties homologues tendent à varier de la même manière.

a.) La symétrie entre les organes homologues ou correspondants des deux côtés du corps est un effet de la variation corrélative.

b.) Il y a corrélation de la couleur entre la tête et les extrémités. La peau et ses appendices, les poils, les plumes, les sabots, les cornes et les dents, sont homologues dans le corps entier. Les organes de la vue et de l'ouïe sont homologues tant entre eux qu'avec les divers appendices dermiques, etc.

c.) Certaines anomalies coexistent rarement entre elles d'autres fréquemment, d'autres en fin presque constamment, malgré la différence très grande de leur nature, et quoiqu'elles puissent paraître complétement indépendantes.

j[3].—*Loi des modifications parallèles de l'adulte et de la larve ou des jeunes.*

Des modifications dans la conformation de l'adulte peuvent affecter la conformation de la larve.

La sélection naturelle peut modifier la conformation du jeune relativement aux parents et celle des parents relativement aux jeunes.

Chez les animaux vivant en société, elle transforme la conformation de chaque individu de telle sorte qu'il puisse se rendre utile à la communauté, à condition toutefois que la communauté profite du changement.

j[4].—Loi de la variation analogue ou parallèle.

Des caractères analogues apparaissent parfois chez les diverses races ou variétés descendant d'une même espèce, mais beaucoup plus rarement chez celles qui proviennent d'espèces très-distinctes.

a.) Variations dues à des causes inconnues agissant sur des êtres organisés ayant à peu près la même constitution, et qui, en conséquence, varient d'une manière semblable.

b.) Variations dues à une réapparition de caractères ayant appartenu à un ancêtre plus ou moins éloigné.

j[5].—Loi des connexions.

Les rapports entre les parties constituantes d'un organisme sont fixes; ces parties peuvent s'allonger ou diminuer, leurs connexions avec les organes voisins restent les mêmes. Elles disparaissent parfois, elles ne se déplacent point pour se mettre en rapport avec d'autres organes.

j[6].—Loi des variations internes correspondantes.

Un grand nombre des variations relevées dans les parties externes des animaux implique nécessairement des variations internes correspondantes.

l.—Loi des deux propriétés fondamentales des êtres vivants, la variabilité et l'hérédité.

Il est deux propriétés physiologiques fondamentales de l'organisme, intimement liées aux deux activités de la reproduction et de la nutrition:

1º L'hérédité ou la faculté de transmision.

2º La variabilité ou la faculté d'adaptation.

Lois secondaires.

1^{1}. Loi de la variabilité nécessaire pour la vie.

1^{2}. Loi d'une tendance innée à la variation.

1^{3}. Loi des variations soudaines et des causes indetérminées.

1^{4}. Loi de la compensation d'une variabilité limitée par la multiplicité des individus.

1^{5}. Lois de Wagner.

1^{6}. Loi de la possibilité d'une divergence continue.

1^{7}. Loi de Delbœuf.

1^{8}. Loi de la divergence des caractères.

1^{9}. Loi des anomalies.

1^{10}. Loi de la limitation des variations.

1^{11}. Loi de la ressemblance des espèces et des variétés.

1^{12}. Loi de l'inégale malleabilité des espèces.

1^{13}. Loi de l'indépendance des variations des espèces.

1^{14}. Loi des variétés qui peuvent se perpétuer.

1^{15}. Loi d'inégale variation des individus d'une même espèce.

1^{16}. Loi de l'existence transitoire de l'espèce.

1^{17}. Loi de l'utilité des changements légers et d'un degré léger de croisement.

1^{18}. Loi de l'hérédité.

$1.^{1}$—*Loi de la variabilité nécessaire pour la vie.*

C'est parce que vivre c'est agir que vivre c'est aussi changer. L'inertie, la perpétuité indéfinie du même état est incompatible avec la variabilité des conditions d'existence.

La variabilité des conditions d'existence est un résultat nécessaire des variations de l'état physique de la terre.

1^{2}.—*Loi d'une tendance innée à la variation.*

En dehors des conditions extérieures, il existe une *tendance* innée à la variation. Il n'a pas des choses immuables.

1^{3}.—*Loi des variations soudaines et de causes indéterminées.*

La variation, dans la majorité des cas est brusque et spontanée.

Les types se modifient moins par une action insensible, lente, continue, agissant sur tout un groupe, que parce que dans chacun de ceux-ci se trouvent des individus qui présentent des particularités soudaines. (? ?)[1]

1^4.—*Loi de la compensation d'une variabilité limitée par la multiplicité des individus.*

La multiplicité des individus, en offrant plus de chances de variations avantageuses dans un temps donné, compense une variabilité moindre chez chaque individu pris personnellement.

1^5.—*Lois de Wagner.*

1. Plus la somme des différences de milieu, avec lesquelles les êtres organisés se trouvent aux prises en émigrant dans une contrée nouvelle est considérable, plus la variabilité inhérente à tout organisme doit se manifester énergiquement.
2. Moins cette variabilité exagérée des organismes sera troublée dans son travail incessant de métamorphose par le mélange avec de nombreux émigrants retardataires de la même espèce, mieux la nature réussira à former de nouvelles variétés ou races.
3. Plus les modifications organiques de détail subies par la variété sont avantageuses pour elle, plus elles sont en harmonie avec le milieu; plus, sur un territoire nouveau, la sélection d'une variété au début s'effectue longtemps sans trouble, sans mélange avec des émigrants retardataires de la même espèce, plus alors la variété a de chances de devenir une espéce nouvelle.

1^6.—*Loi de la possibilité d'une divergence continue.*

La possibilité d'une divergence continue repose sur la tendance que manifeste chaque organe ou chaque point de la conformation à varier toujours dans le sens où il a commencé à le faire.

1 Contradiction avec la Loi de l'indépendance (1^{3}).

1[7].—*Loi de Delbœuf.*

Quelque grand que soit le nombre d'êtres semblables à lui et si petit que soit le nombre des êtres dissemblables que met au monde un être isolé, en admettant que les générations se propagent suivant les mêmes rapports, il arrivera un moment où le nombre des individus variés dépassera celui des individus inaltérés.

1[8].—*Loi de la divergence des caractères.*

Des différences, à peine appréciables d'abord, augmentent continuellement, et les races tendent à s'écarter chaque jour davantage les unes des autres et de la souche commune. Plus les descendants d'une espèce deviennent différents sous le rapport de la structure, de la constitution et des habitudes, plus ils sont à même de s'emparer de places nombreuses et très différentes dans l'économie de la nature, et par conséquent d'augmenter en nombre.

1[9].—*Loi des anomalies.*

Plus un organe diffère normalement chez les différentes espèces du même groupe, plus il est sujet à des anomalies chez les individus.

1[10].—*Loi de la limitation des variations.*

Il est une limite au delà de laquelle on ne peut modifier l'organisation d'un être si l'on tient compte de son utilité et même de sa vie.

1[11].—*Loi de la ressemblance des espèces et des variétés.*

Beaucoup d'espèces comprises dans les genres les plus riches ressemblent à des variétés en ce qu'elles sont très étroitement, mais inégalement voisines les unes des autres, et en ce qu'elles ont un habitat très limité.

Dans les genres riches les différences entre les espèces sont souvent très insignifiantes.

Les espèces des genres riches ressemblent aux variétés plus que les espèces des genres pauvres.

12.—*Loi de l'inégale malléabilité des espèces.*

La variabilité des types supérieurs est plus considérable que celle des groupes inférieurs.

13.—*Loi de l'indépendance des variations des espèces.*

Il n'y a aucune loi fixe de développement, obligeant tous les habitants d'une zone à se modifier brusquement, simultanément, ou à un égal degré. La marche des modifications est lente et n'affecte généralement que peu d'espèces à la fois; la variabilité de chaque espèce est indépendante de celle de toutes les autres.

14.—*Loi des variétés qui peuvent se perpétuer.*

Toutes les variétés ou espèces en voie de formation, n'atteignent pas le rang d'espèces; elles peuvent s'éteindre, ou elles peuvent se perpétuer comme variétés pendant de très longues périodes.

15.—*Loi d'inégale variation des individus d'une même espèce.*

Des individus, descendus de même parents, ont été modifiés simultanément en passant d'une époque géologique à une autre; restant semblables entre eux, quoiqu'ils ne fussent plus semblables à leurs parents, ils ont continué à s'accoupler et à fournir des produits féconds. D'autres individus, ayant les mêmes parents, se sont différenciés, soit par suite d'un changement de milieu, soit par toute autre cause; ils ont alors cessé de donner par leur union des produits féconds.

16.—*Loi de l'existence transitoire de l'espèce.*

L'espèce est l'assemblage des individus qui ne sont *pas encore* assez différenciés pour cesser de donner des produits *très* féconds.

1^{17}.—*Loi de l'utilité des changements légers et un degré léger de croisement.*

Les changements légers de conditions et un degré léger de croisement sont utiles, mais les changements extrêmes, et les croisements entre individus trop séparés par leur structure ou leur constitution, sont nuisibles.

Lois secondaires.

1^{a}. Loi du croisement.

1^{b}. Loi des effets opposés du croisement.

1^{c}. Loi de la formation des races nouvelles par le croisement.

1^{d}. Loi des caractères qui ne se confondent pas par le croisement.

1^{e}. Loi des conditions les plus favorables pour les effets du croisement.

1^{f}. Loi de la disparition des races les moins nombreuses comme un résultat du croisement.

1^{g}. Loi de l'augmentation d'infertilité.

1^{h}. Loi de l'apparition de la sterilité à la suite d'un changement insignifiant.

1^{a}.—*Loi du croisement.*

Tous les êtres organisés se croisent occasionnellement, bien que, dans quelques cas, le croisement n'ait lieu qu'à de longs intervalles.

1^{b}.—*Loi des effets opposés du croisement.*

Il contribue à faire disparaître certains caractères, et s'oppose par conséquent à la formation de races nouvelles.

Il tend à modifier les races anciennes, et contribue à former de nouvelles races intermédiaires, par la combinaison des caractères.

C'est le libre croisement qui contribue le plus à maintenir l'uniformité chez les individus d'une même espèce ou d'une

même variété, aussi longtemps qu'ils vivent ensemble, *sans être exposés à aucune cause déterminant* une variabilité excessive.

1[c].—*Loi de la formation des races nouvelles par le croisement.*

Le croisement, joint à une sélection rigoureuse, continuée pendant plusieurs générations, a été un moyen puissant de modifier d'anciennes races et d'en créer de nouvelles.

1[d].—*Loi des caractères qui ne se confondent pas par le croisement.*

Lorsqu'on croise deux races, les caractères propres à chacune d'elles tendent à se confondre d'une manière intime; il est, toutefois, certains caractères qui semblent refuser de se combiner, et qui sont transmis par un des deux parents, ou par tous deux, sans aucune modification au produit du croisement.

1[e].—*Loi des conditions les plus favorables pour les effets du croisement.*

Le croisement affecte principalement les animaux qui s'accouplent pour chaque fécondation, qui vagabondent beaucoup, et qui ne se multiplient pas dans une proportion rapide.

Chez les organismes hermaphrodites, qui ne se croisent qu'accidentellement, de même que chez les animaux qui s'accouplent pour chaque fécondation, mais qui vagabondent peu et qui se multiplient rapidement, une nouvelle variété perfectionnée peut se former vite en un endroit quelconque, peut s'y maintenir et se répandre ensuite de telle sorte que les individus de la nouvelle variété se croisent principalement ensemble.

1[f].—*Loi de la disparition des races les moins nombreuses, comme un résultat du croisement.*

Lorsqu'une des deux races mélangées excède numériquement l'autre de beaucoup, la moins nombreuse est rapidement absorbée par l'autre et disparaît.

1[g].—*Loi de l'utilité de l'augmentation d'infertilité.*

La production de quelque degré d'infertilité, si léger soit–il, accompagne, fréquemment, les différences externes qui se produisent toujours à l'état de nature entre les variétés et les espèces débutantes, et la sélection naturelle *peut* augmenter cette infertilité, tout comme elle peut augmenter d'autres variations favorables. Cette augmentation d'infertilité sera utile, toutes les fois qu'une espèce nouvelle se produira dans le même territoire que la forme mère.

1[h].—*Loi de l'apparition de la stérilité à la suite d'un changement insignifiant.*

La fonction reproductrice est la plus délicate de toutes. Un changement insignifiant en apparence suffit pour amener la stérilité.

Lois secondaires.

1. Loi de la production de la stérilité par des causes physiologiques.
2. Loi de l'apparition de l'infertilité.
3. Loi de l'augmentation de la fecondité avec la domestication.
4. Lois de la stérilité des hybrides.
5. Loi de la fécondation.
6. Loi des unions consanguines défavorables.

1.—*Loi de la production de la stérilité par des causes physiologiques.*

Les croisements entre quelques variétés sont infertiles ou même stériles, tandis que les croisements entre quelques espèces sont tout à fait fertiles. La stérilité est une propriété incidente de l'espèce, due à l'extrême délicatesse, à la susceptibilité des forces reproductrices, et dépendant de causes physiologiques.

2.—*Loi de l'apparition de l'infertilité.*

Les animaux peuvent être rendus infertiles par un changement de conditions n'altérant pas leur santé générale, par la captivité, ou par des croisements trop répétés.

3.—*Loi de l'augmentation de la fécondité avec la domestication.*

La domestication augmente la fécondité; elle élimine la tendance à la stérilité que l'on observe chez les espéces enlevées à l'état de nature et croisées, mais certains animaux ne s'accouplent que rarement ou jamais en captivité; d'autres s'accouplent souvent, mais ne conçoivent jamais.

4.—*Loi de la stérilité des hybrides.*

La stérilité des espèces distinctes, lorsqu'on les unit pour la première fois, ainsi que celle de leurs produits hybrides, passe par une infinité de phases graduelles depuis zéro, alors que l'ovule n'est jamais fécondé, jusqu'à la fécondité complète.

Le degré de stérilité que peut présenter un premier croisement entre deux espèces n'est pas toujours égal à celui de leurs produits hybrides. Le degré de stérilité diffère souvent beaucoup chez deux espèces réciproquement croisées; la première peut facilement féconder la seconde, tandis que celle-ci est incapable de féconder la première. (La facilité ou la difficulté du croisement paraît exclusivement dépendre de la constitution sexuelle des espèces à unir, ou de leur affinité sexuelle élective.)

Chez les espèces pures, les organes reproducteurs se trouvent dans un état parfait, tandis qu'ils sont souvent très visiblement altérés chez les hybrides.

Les hybrides et les métis, à l'exception de la fécondité, présentent la plus grande analogie sous tous les autres rapports, par leur ressemblance avec leurs ascendants, leur tendance au retour, leur variabilité et leur absorption à la suite de croisements répétés avec l'une ou l'autre de leurs formes parentes.

5.—*Loi de la fécondation.*

Il est une loi générale de la nature tendant à ce qu'aucun être organisé ne se féconde lui-même pendant un nombre illimité de générations,[1] et qu'un croisement avec un autre individu est indispensable de temps à autre.

6.—*Loi des unions consanguines défavorables.*

Les unions consanguines longtemps continuées entre individus de parenté très rapprochée diminuent la taille, la vigueur et la fécondité des descendants, et entraînent parfois à leur suite des difformités, mais n'amènent pas invariablement la dégénérescence générale des formes ou de la structure.

La loi naturelle veut que les êtres organisés ne se fécondent pas toujours par eux-mêmes.

18.—*Loi de l'hérédité.*

Tous les caractères, anciens ou nouveaux, tendent à se transmettre par génération séminale, par génération par bourgeons, etc.

Lois secondaires.

1. Loi des semblables.
2. Lois de l'hérédité selon Haeckel et Cornevin.
3. Lois de l'hérédité selon Darwin.
4. Loi de la transmision héréditaire des tendances à la variabilité.
5. Loi de la transmision héréditaire des changements d'instincts.
6. Loi de la persistance des variations.
7. Loi de l'hérédité des caractères acquis.
8. Loi des différences individuelles.

1.—*Loi des semblables.*

Avant de mourir les individus se reproduisent et se perpé-

1 Certains mollusques. [*Cymbulia. Ptéropodes.*] Dr. A. Dugès.

tuent dans ses descendants. Les semblables engendrent des semblables.[1]

L'hérédité tend à conserver les types.

L'hérédité est une force centripète. La coenogènese ou variabilité est une force centrifuge qui éloigne les êtres de la forme ancetrale.

2.—*Loi de l'hérédité selon Haeckel et Cornevin.*

1º *Loi de l'heredité prépondérante.*—Dans la formation d'un nouvel être, l'un des deux procréateurs a imprimé d'une façon dominante ses propres caractères.

2º *Loi de l'hérédité bilatérale.*—Le père et le mère ont transmis l'un et l'autre à leurs descendants une part de leurs caractères appréciables à nos sens.

Elle est directe quand chaque reproducteur imprime surtout ses caractères aux sujets de son propre sexe.

Elle est croisée quand il les transmet à ceux du sexe opposé.

Elle est égale lorsque le jeune, par toute son organisation, est un mélange des caractères paternels et maternels. (Il y a fusion des caractères, ou association ou juxtaposition sans fusion.)

Elle est inégale quand chaque sexe apporte une part très-inégale de sa conformation au produit.

3º *Loi de l'hérédité atavique ou atavisme (Hérédité en retour, interrompue, rétrogradation.)*—Les descendants héritent des formes et des aptitudes, non de leurs parents immédiats, mais de leurs aïeux. Elle peut remonter seulement à deux générations en arrière ou en embrasser un nombre plus élevé.

Elle est directe quand on remonte aux aïeux.

Elle est collatérale quand les particularités observées sont celles non des ascendants, mais des collatéraux, particulièrement des oncles et des grandes oncles.

4º *Loi de l'hérédité par influence ou atavisme indirect, infection*

1 Il faut plutôt dire: l'analogue produit l'analogue.

de la mère par un premier reproducteur, ou mésalliance initiale.— Il a influence d'une première fécondation sur les gestations ultérieures. Une femelle donne, dans ses accouchements ultérieurs, des produits ayant quelques-uns des caractères du premier reproducteur avec lequel elle a conçu, bien que ses produits soient issus d'autres pères.

5º *Loi de l'hérédité homochrone ou hérédité aux périodes correspondantes de la vie.*—Elle se traduit par l'apparition de particularités physiques ou psychiques chez les descendants à l'âge où elles ont débuté chez les ascendants, ou dans l'ordre d'apparition qui est le caractèristique du groupe zoologique auquel les êtres appartiennent.

6º *Loi de l'hérédité réinvertie.*—Dans la jeunesse, les enfants ressemblent à l'un des parents et plus tard ils ressemblent à l'autre de leurs ascendants.

7º *Loi de l'hérédité homotopique.*—Une particularité des ascendants se reproduit chez les descendants à la région où elle existait chez ceux-là.

8º *Loi de l'hérédité hétérotopique ou homohiste* (par tissu semblable).—Ce qui particularise un individu, n'est pas toujours transmis objectivement de même façon, mais par des qualités ou des défauts qui sont seulement du même groupe.

9º *Toutes les modalités de l'hérédité normale sont applicables à l'hérédité pathologique.*

3.—*Loi de l'hérédité selon Darwin.*

Le semblable engendre (non pas toujours) son semblable. (Il n'y a probablement pas deux individus absolument identiques.)

Lois du retour. Il y a retour lorsque les parents possèdent tous deux un même caractère et l'enfant n'hérite pas de ce caractère et ressemble à ses grands-parents ou à ses ancêtres indirects. Il y a deux classes principales de retour: la première comprend les cas qui surgissent chez une variété ou chez une race qui n'a jamais été croisée, mais qui a perdu, par variation,

quelque caractère qu'elle possédait autrefois, lequel caractère reparait ensuite.

La seconde classe renferme tous les cas dans lesquels un individu, une sous-variété, une race ou une espèce, ayant un caractère particulier, ont été antérieurement croisés avec une forme distincte, et, par le fait de ce croisement, ont acquis un caractère, qui après avoir disparu pendant une ou plusieurs générations, réapparaît subitement. Lorsqu'un individu possédant quelque caractère particulier s'unit à un autre individu appartenant à la même sous-variété, mais qui en est dépourvu, ce caractère reparaît souvent chez les descendants, après un intervale de plusieurs générations. Lorsqu'on croise deux races distinctes, les produits ont toujours une grande tendance, qui se manifeste pendant plusieurs générations, à faire retour à l'une des formes parentes ou même à toutes deux.

La tendance du retour est très-générale chez presque tous les hybrides, mais on ne peut la considérer comme un caractère invariable chez eux; elle peut être maîtrisée par une sélection longtemps prolongée.

Des caractères de toute nature peuvent reparaître après avoir été perdus pendant un temps très–long.

Le pouvoir de retour peut faire complétement défaut.

Les hybrides et les métis font souvent retour à l'une ou à l'autre des formes parentes, ou à toutes deux, après un intervalle de deux à sept ou huit générations, et même plus tard encore.

Certaines particularités, qui ne caractèrisent pas les parents immédiats et qui ne peuvent, par conséquent, provenir d'eux, apparaissent souvent chez les descendants de deux races croisées, tandis qu'elles ne se présentent jamais, ou du moins sont extrêmement rares, chez les descendants de ces mêmes races, aussi longtemps qu'on les empêche de se croiser.

Les animaux croisés ont la même tendance à recouvrer les instincts aussi bien que d'autres caractères perdus.

Lorsqu'on croise une espèce domestique avec une espèce dis-

tincte, domestiquée ou simplement apprivoisée, on obtient souvent des hybrides très sauvages.

Le retour aux caractères propres à l'un ou l'autre des parents de race pure est beaucoup plus commun et même presque universel chez les descendants d'animaux croisés. Les produits croisés possèdent, pendant la première génération, des caractères presque intérmediaires à ceux de leurs parents.

Les éléments des deux espèces parentes existent chez l'hybride dans un double état, soit mélangés ensemble, soit complétement séparés.

Aucun degré d'ancienneté ne peut assurer la transmission intégrale d'un caractère.

Les organes ou les parties des produits domestiques qui ont varié, ou qui continuent encore à varier, c'est-à-dire qui ne conservent pas leur état antérieur, sont précisément ceux qui différent chez les différentes espèces naturelles d'un même genre.

Quelle que soit l'énergie de l'hérédite, elle permet l'apparition incessante de caractères nouveaux.

Il suffit, pour qu'une particularité devienne héréditaire, qu'elle se trouve chez un seul ascendant.

Lorsqu'on croise des individus appartenant à une même famille ou à des races et à des espèces distinctes, on remarque souvent que l'un a sur l'autre une prépondérance marquée dans la transmission de ses propres caractères.

Loi de l'hérédité aux périodes correspondantes de la vie. A quelque époque de la vie qu'apparaisse un caractère nouveau, il demeure généralement à l'état latent chez les descendants, jusqu'à ce qu'ils aient atteint l'âge correspondant, et alors il se développe; si cette loi fait défaut, le caractère se manifeste ordinairement chez l'enfant à un âge plus précoce qu'il ne s'était manifesté chez le parent.

Loi de la limitation de l'hérédité par le sexe. On voit souvent apparaître chez un sexe des caractères nouveaux, qui se transmettent ensuite au même sexe, soit exclusivement, soit à un

degré plus prononcé qu'à l'autre. Mais certains caractères sexuels secondaires, propres à l'espèce à l'état de nature, diminuent beaucoup ou disparaissent parfois entièrement sous l'influence de la domestication.

4.—*Loi de la transmission héréditaire des tendances à la variabilité.*

La tendance à une simple variabilité générale ou à une plasticité de l'organisation peut être transmise héréditairement même par un seul parent.

5.—*Loi de la transmission héréditaire des changements d'instincts.*

Les changements d'habitudes ou d'instincts se transmettent par hérédité.

6.—*Loi de la persistance des variations.*

La force plus ou moins grande de l'hérédité et celle de la tendance au retour déterminent ou non la persistance des variations.

7.—*Loi de l'hérédité des caractères acquis.*

L'organisme a la faculté de transmettre à sa postérité non seulement les propriétés que lui–même a reçues de ses progéniteurs; mais encore il peut même léguer les propriétés qu'il a acquises pendant sa vie sous l'influence des conditions de climat, d'alimentation, d'éducation ..... (??)

8.—*Loi des différences individuelles.*

Il a des différences nombreuses et légères qui se présentent chez les descendants des mêmes parents; elles se transmettent souvent par hérédité; elles fournissent des matériaux sur lesquels peut agir la sélection naturelle.

LOI DE L'ADAPTATION.

LOI D'ADAPTATION.

Dans tout être vivant, réside la faculté de se plier à une foule de modifications; chaque être a le pouvoir d'adapter son organisation aux changements qui se produisent dans le monde extérieur.

LOIS SECONDAIRES.

a.) Loi d'adaptation générale ou universelle.

b.) Loi des deux puissances formatrices organiques.

c.) Loi de la subordination des caractères.

d.) Loi de la disparition des organes devenus inutiles.

e.) Loi des effets de l'augmentation et de la diminution de l'usage des organes.

f.) Loi de la disparition des instincts par le défaut d'usage.

g.) Lois de la divergence.

h.) Loi des adaptations réciproques.

i.) Loi des homologies et des analogies.

j.) Loi des modes de transition des organes.

k.) Loi de convergence des animaux eloignés.

l.) Loi de l'action de la convergence sur les formes extérieures.

m.) Loi de la vie parasite comme une source de convergence.

n.) Loi de l'action des conditions modifiées.

o.) Loi du retour aux conditions primitives.

p.) Loi des différenciations rétrogrades.
q.) Loi du renversement du courant de développement.
r.) Loi de création d'une espèce par effet du milieu.

a.—Loi d'adaptation générale ou universelle.

Tous les individus organiques se différencient les uns des autres dans le cours de leur vie par le fait de l'adaptation aux diverses conditions d'existence, bien que pourtant les individus d'une seule et même espèce restent très analogues entre eux.

b.—Loi des deux puissances formatrices organiques.

Il y a deux puissances formatrices organiques, l'une conservatrice, centripète, interne, qui est l'hérédité ou la tendance à la spécification, l'autre progressive, centrifuge, externe, qui est la tendance à l'adaptation ou à la métamorphose.

c.—Loi de la subordination des caractères.

L'ordre de subordination des caractères n'est autre chose que l'ordre chronologique des adaptations.

d.—Loi de la disparition des organes devenus inutiles.

Du travail d'adaptation il résulte, que des organes, jadis actifs et fonctionnant réellement, cessent peu à peu d'être employés et ne trouvent plus leur usage. Par suite du défaut d'exercice, ils s'atrophient de plus en plus, et néanmoins l'hérédité les lègue d'une génération à la génération suivante, jusqu'à ce qu'ils disparaissent en fin de compte, soit en grande partie, soit en totalité.

e.—Loi des effets de l'augmentation et de la diminution de l'usage des organes.

Toute augmentation d'usage ou d'activité fortifie les muscles, les glandes, les organes des sens, etc., et le défaut d'usage ou l'inactivité les affaiblit.

f.—Loi de la disparition des instincts par le défaut d'usage.

Les instincts, comme les modifications physiques du corps déterminées et augmentées par l'habitude et l'usage, peuvent s'amoindrir et disparaître par le défaut d'usage.

g.—Lois de la divergence.

a.) La divergence des caractères permet à une espèce que des rivales essaient de supplanter, ou que des ennemis sont près de détruire, de se sauver, en adoptant des habitudes nouvelles, ou en occupant dans la nature une place qui se trouve vide. Et plus grande sera la diversité chez les organismes habitant une région, ou un pays, plus grande sera la somme totale de vie que nourrira la terre. L'action continue de la lutte pour l'existence tendra donc à amener de plus en plus de diversité dans chaque région.

Il y a toujours une grande diversité chez les habitants d'une région très petite, surtout si cette région est librement ouverte à l'immigration.

Les flores, par suite de l'aclimatation, s'augmentent beaucoup plus en nouveaux genres qu'en nouvelles espèces.

Lois secondaires.

1. Loi d'adaptation divergente.
2. Loi de la diversité des moyens.
3. Loi de la divergence des individus appartenant à une même espèce.

1.—*Loi d'adaptation divergente.*

Sous la pression des circonstances externes, des parties originairement identiques subissent un développement dissemblable.

2.—*Loi de la diversité des moyens.*

Il est de règle générale dans la nature qu'un même but soit atteint par les moyens les plus divers, même chez des êtres ayant entre eux d'étroites affinités.

3.—*Loi de la divergence des individus appartenant à une même espèce.*

Dans deux pays très différents sous le rapport des conditions de la vie, des individus appartenant à une même espèce, mais ayant une constitution ou une conformation légèrement différentes, peuvent beaucoup mieux réussir dans l'un que dans l'autre: il en résulte que, par un procédé de sélection naturelle il peut se former deux sous-races.

h.—Loi des adaptations réciproques.

Les modifications qui se produisent dans un organe important entraînent des modifications souvent très grandes aussi dans les organes voisins, ou dans les organes distants qui ont avec lui quelque relation physiologique (mamelles et ovaires).

i.—Loi des homologies et des analogies.

Il a des *organes homologues* qui dans un même embranchement, bien que remplissant des fonctions très différentes et revêtant par suite des formes très distinctes adaptées à ces fonctions, ont cependant une origine identique. Les *analogies* répondent aux modifications apportées à la forme des organes par l'accomplissement d'une même fonction. Là où les connexions sont semblables, c'est-à-dire où les rapports entre organes sont les mêmes, il y a identité ou analogie. Mais l'analogie des organes est dominée par les analogies de la composition élémentaire des tissus et de leur texture.

j.—Loi des modes de transition des organes.

Deux organes distincts, ou le même organe sous deux formes différentes, peuvent accomplir simultanément la même fonction chez un même individu, ce qui constitue un mode fort important de transition.

L'un des deux organes pourrait facilement se modifier et se perfectionner de façon à accomplir la fonction à lui tout seul; puis, l'autre organe, après avoir aidé le premier dans le cours

de son perfectionnement, pourrait, à son tour, se modifier pour remplir une fonction distincte, ou s'atrophier complètement.

k.—Loi de la convergence des animaux éloignés.

Il y a quelquefois similitude remarquable entre des animaux éloignés, par adaptation aux mêmes conditions d'existence. Les espèces, dans leur évolution incessante due à la lutte pour la vie et à la sélection qui en découle, modifient, perfectionnent constamment leurs armes, leurs outils, leurs moyens de locomotion, et comme, dans un milieu donné, l'idéal est toujours le même, il arrive que quel que soit le point de départ, le résultat final est à peu près semblable, même pour des formes très éloignées. (Convergence, ressemblance analogique,)

l.—Loi de l'action de la convergence sur les formes extérieures.

La convergence agit surtout sur les formes extérieures, sur les organes de défense, de locomotion, d'attaque et les organes des sens, tandis que d'autres échappent, en général, à son action, notamment le système nerveux, les organes génitaux l'appareil circulatoire, etc.

m.—Loi de la vie parasitaire comme une source de convergence.

La vie parasitaire, en supprimant les organes de relation, simplifie beaucoup les organismes, et est une source de convergence.

n.—Loi de l'action des conditions modifiées.

Le même procédé qui, aussi longtemps que les conditions restent essentiellement les mêmes, assure la perpétuité de chaque espèce d'animal ou de plante en sa perfection entière, amènera, avec des modifications de conditions, tout changement quelconque de structure ou d'habitudes dont la nécessité s'imposera.

o.—Loi du retour aux conditions primitives.

L'adaptation à des conditions d'existence nouvelles n'exclut pas un retour postérieur aux conditions primitives; mais l'or-

ganisme garde alors l'empreinte qu'il a déjà reçue. De là, des superpositions de caractères. C'est ainsi que des animaux dont l'appareil respiratoire est fait pour le séjour à l'air libre, possèdent cependant des membres qui ne peuvent être utilisés que dans l'eau.

p.—Loi des différenciations rétrogrades.

Nombre de phénomènes de différenciation, immédiatement avantageux pour l'organisme, lui nuisent pourtant en amoindrissant sa puissance. Par le fait du retour à des conditions de vie plus simples, il y a adaptation à ces conditions nouvelles et différenciation dans un sens rétrograde.

q.—Loi du renversement du courant de développement.

Dans beaucoup d'animaux parasites et sub-parasites, il s'est produit un renversement du courant de développement et ces formes sont le résultat non d'une adaptation progressive, mais d'une adaptation rétrogressive, d'une dégénération.

r.—Loi de la création d'une espèce par effet du milieu.

Lorsqu'on change les conditions de milieu d'un individu donné, il arrive souvent, *mais pas toujours*, que cet individu, ou tout au moins sa progéniture immédiate, se modifie d'une façon plus ou moins profonde, soit dans un sens progressif et avantageux, soit dans un sens régressif. Si l'espèce ainsi modifiée peut vivre dans son nouveau milieu, si elle ne rencontre pas des concurrents mieux armés qui la suppriment, on aura assisté à la création d'une variété ou d'une espèce plus ou moins distincte du type originel et due à un pur effet du milieu.

Lois secondaires.

1. Loi des milieux semblables.
2. Loi de l'acclimatation.
3. Loi de l'influence des conditions d'existence.

1.—*Loi des milieux semblables.*

Dans des localités très éloignées, on trouve parfois des variétés identiques, ce qu'on peut attribuer à l'action de milieux semblables.

2.—*Loi de l'acclimatation.*

L'acclimatation permet à chaque organisme de s'adapter à un climat différent de celui de ses ancêtres.

Le croisement avec les races aborigènes favorise l'acclimatement.

3.—*Loi de l'influence des conditions d'existence.*

Les conditions d'existence ont une influence très importante sur la variation, l'adaptation, l'évolution des êtres.

3^a. Nourriture.
3^b. Température.
3^c. Humidité.
3^d. Salure des eaux.
3^e. Pression.
3^f. Altitude.
3^g. Espace.
3^h. Lumière.
3^i. Densité du milieu.
3^j. Courants.

3^a.—*Nourriture.*

1. Loi de l'apparition de la division avec l'excès de matériaux nutritifs.
2. Loi du retour de la production sexuelle avec les conditions défavorables.
3. Loi de la cessation de la parthénogénèse.
4. Loi des deux modes de développement.
5. Loi de la diminution dans la taille chez les animaux des îles.
6. Loi de la cause déterminante du sexe.

7. Loi de l'apparition de la maturité sexuelle avec une nourriture abondante.

8. Loi des circonstances favorables et défavorables pour la production de mâles ou de femelles.

9. Lois des modifications des pigments.

10. Loi des effets d'une nourriture insuffisante.

1.—Loi de l'apparition de la division avec l'excès de matériaux nutritifs.

Un grand nombre d'animaux inférieurs se multiplient activement par division ou bourgeonnement, lorsqu'il y a un excès de matériaux nutritifs utilisables, et en général un optimum de circonstances extérieures.

2.—Loi du retour de la production sexuelle avec les conditions défavorables.

L'arrêt des conditions favorables, chez les types qui peuvent se multiplier par voie asexuelle, amène le développement des organes génitaux et le retour de la production sexuelle.

3.—Loi de la cessation de la parthénogénèse.

La cessation de la parthénogénèse est due aux conditions ambiantes défavorables, et l'intervention de la reproduction sexuée, qui se produit régulièrement à l'approche de la mauvaise saison, peut avoir lieu à n'importe quelle époque, lorsque la nourriture vient à manquer.

4.—Loi des deux modes de développement.

Certains animaux ont deux modes différents de développement suivant les conditions de milieu des parents et les réserves nutritives renfermées dans l'œuf; un développement condensé, dans lequel les phases larvaires habituelles sont à peine indiquées ou supprimées, et un développement dilaté. *(Poecilogonie.)*

5.—*Loi de la diminution dans la taille chez les animaux des îles.*

Les conditions spéciales de la vie dans les îles donnent à leurs habitants des caractères assez spéciaux, d'autant plus accentués que l'île est plus petite: souvent une diminution dans la taille. Certains animaux ont dû changer leur régime alimentaire pour pouvoir subsister.

6.—*Loi de la cause déterminante du sexe.*

La cause déterminante du sexe est d'ordre purement physique, et en modifiant certaines conditions du milieu, on peut créer à volonté des mâles ou des femelles.

7.—*Loi de l'apparition de la maturité sexuelle avec une nourriture abondante.*

Une abondante nourriture peut déterminer beaucoup plus tôt que d'habitude l'apparition de la maturité sexuelle, le temps de la croissance restant à peu près lé même (progénèse).

8.—*Loi des circonstances favorables et défavorables pour la production de mâles ou de femelles.*

Les circonstances favorables, optimum de température et de lumière, abondance de nourriture, déterminent la production de femelles, tandis que les circonstances défavorables favorisent la production de mâles. (?)

9.—*Loi des modifications des pigments.*

Certains aliments peuvent modifier les couleurs, en formant de véritables pigments artificiels.

10.—*Loi des effets d'une nourriture insuffisante.*

Une quantité insuffisante de nourriture amène une diminution de taille et de vigueur, qui peut retentir à son tour sur d'autres appareils, tels que les organes sexuels, et amener un retard ou une suppression complète de la conception.

3b.—*Température.*

1. Loi de la température optimum.
2. Loi de la durée minima de l'évolution dans l'optimum de température.
3. Loi de l'action de la température sur le dimorphisme saisonnier.
4. Loi de l'action du froid sur la couleur.
5. Loi de l'action du froid sur les cornes.
6. Loi de l'action du froid sur la toison.
7. Loi de la disparition des couleurs hivernales chez les animaux des îles.
8. Loi de l'action du froid sur le poil.
9. Loi de l'action du froid sur la taille.
10. Loi de l'adaptation au froid.
11. Loi des changements de forme à la suite de l'adaptation aux changements de température.
12. Loi de l'adaptation à une température variable.
13. Loi de l'adaptation à une température élevée.
14. Loi de l'apparition de la vie latente.
15. Loi de la coloration variable de quelques animaux arctiques.
16. Loi des actions sur les jeunes œufs déterminant le sexe.
17. Loi de l'influence prépondérante de la latitude.
18. Loi des effets compensateurs de l'altitude.
19. Loi de l'influence de la variation sur l'acclimatation.

1.—*Loi de la température optimum.*

La température est un des facteurs les plus importants, par suite de son action sur tous les phénomènes vitaux. Il y a pour chaque espèce une température dite *optimum*, qui met l'organisme dans des conditions d'activité maxima. Toutes les fois que l'on s'éloigne de l'optimum, soit en montant, soit en descendant, l'activité diminue, la croissance se ralentit, et l'animal, s'il ne peut échapper à cette influence néfaste en tombant en vie latente, finit par se désorganiser et mourir.

2.—*Loi de la durée minima de l'évolution dans l'optimum de température.*

Il y a pour chaque espèce un optimum de température pour lequel la durée de l'évolution (développement) est minima.

3.—*Loi de l'action de la température sur le dimorphisme saisonnier.*

Le dimorphisme saisonnier est dû, au moins partiellement, à un effet de température sur la chrysalide.

4.—*Loi de l'action du froid sur la couleur.*

L'influence du climat est pour beaucoup dans les changements de couleur qui se produisent chez certains animaux à l'approche de l'hiver. *(Climatochroïsme.)*

5.—*Loi de l'action du froid sur les cornes.*

Dans des climats rigoureux les cornes des ruminants peuvent se modifier: elles sont courtes et petites chez les bestiaux qui vivent au voisinage des glaciers.

6.—*Loi de l'action du froid sur la toison.*

Dans des climats rigoureux les mammifères sont couverts d'une toison touffue: cette particularité devient même héréditaire.

7.—*Loi de la disparition des couleurs hivernales chez les animaux des îles.*

Le climat généralement plus doux que sur les continents, ou en tous cas plus uniforme, amène, dans les îles, la disparition des couleurs hivernales.

8.—*Loi de l'action du froid sur le poil.*

La température affecte directement le poil des animaux. (Mammifères à poil ras des régions tropicales.)

(Voir nº 6.)

9.—*Loi de l'action du froid sur la taille.*

L'action du froid donne des caractères spéciaux à la faune des montagnes et des pays septentrionnaux: la taille surtout diminue.

10.—*Loi de l'adaptation au froid.*

Le froid paraît être supporté plus aisément que la chaleur, notamment par les animaux à sang froid, que la congélation même n'empêche pas de revenir à la vie.

11.—*Loi des changements de forme à la suite de l'adaptation aux changements de température.*

Dans quelques cas, l'adaptation aux changements de température s'accompagne de changements dans la forme du corps.

12.—*Loi de l'adaptation à une température variable.*

Les animaux marins du littoral son beaucoup moins sensibles aux changements de température que ceux du fond, qui vivent à une température très uniforme.

13.—*Loi de l'adaptation à une température élevée.*

Les changements brusques amènent toujours la mort; mais si le changement est graduel et lent, l'animal peut s'adapter à une température relativement élevée.

14.—*Loi de l'apparition de la vie latente.*

Quand la température dépasse l'optimum, l'activité des animaux diminue, et quelques-uns même s'engourdissent et tombent en vie latente pendant la saison chaude.

15.—*Loi de la coloration invariable de quelques animaux arctiques.*

Toutes les fois que les animaux arctiques, pour une raison quelconque, n'ont pas besoin d'être protégés par la couleur blanche, ni le froid ni le rayonnement de la neige n'ont aucune influence sur leur coloration.

16.—*Loi des actions sur les jeunes œufs déterminant le sexe.*

L'élévation de la température agit uniquement sur les jeunes œufs, alors qu'ils sont en voie de développement dans l'ovaire de la mère. Une fois les œufs développés ou pondus, aucun agent, ni la nourriture, ni la lumière, ni la température elle-même, rien ne peut plus changer le sexe des jeunes qui en sortiront.

17.—*Loi de l'influence prépondérante de la latitude.*

1. La latitude est le principal facteur des climats.
2. Les climats extrêmes présentent moins d'espèces et de races que les tempérés.
3. L'acclimatation des espèces est plus facile sur la même ligne isotherme.

18.—*Loi des effets compensateurs de l'altitude.*

L'altitude peut corriger les effets de la latitude et permettre à des sujets du Nord de vivre et de faire souche dans le Midi.

19.—*Loi de l'influence de la variation sur l'acclimatation.*

L'agent le plus efficace de l'acclimatation est l'apparition d'individus présentant quelque différence de constitution.

3°.—*Humidité.*

1. Loi de l'équilibre instable entre la vie aquatique et la vie aérienne.
2. Loi de la néoténie.
3. Loi de l'apparition de la vie latente dans les animaux d'eau douce.
4. Loi de l'adaptation des œufs durables.
5. Loi de la répartition étendue des types à œufs durables.
6. Loi de la ponte retardée dans les espèces qui vivent éloignées des cours d'eau.
7. Loi du développement du pigment noir avec l'humidité.

1.—Loi de l'équilibre instable entre la vie aquatique et la vie aérienne.

Il y a des êtres en équilibre instable entre la vie aquatique et la vie aérienne. Pour peu que les caractères s'accentuent d'un côté ou de l'autre, nous nous trouvons en présence d'animaux aquatiques ou d'animaux terrestres.

2.—Loi de la néoténie.

La période larvaire peut se prolonger au delà des limites normales sous l'influence de certains conditions extérieures: une eau bien aérée, une nourriture abondante dans l'eau et pauvre sur terre, des difficultés à sortir de l'eau, qui font qu'il y a avantage pour l'animal à rester adapté à la vie aquatique plutôt que de devenir terrestre, etc.

3.—Loi de l'apparition de la vie latente dans les animaux d'eau douce.

Les animaux d'eau douce présentent des dispositions qui assurent le repeuplement des lacs soit qu'ils s'enfoncent dans le sol et tombent en vie latente, soit par l'intermédiaire d'œufs très résistants ou de bourgeons particuliers qui peuvent attendre très longtemps le retour des conditions favorables. La plupart du temps, lorsque la sécheresse arrive, les animaux des marais ou des milieux humides meurent, mais en laissant après eux des œufs, bourgeons ou kystes extrêmement résistants, qui pourront renouveler l'espèce au retour des conditions favorables.

4.—Loi de l'adaptation des œufs durables.

Beaucoup d'animaux présentent deux formes d'œufs; les uns dits œufs d'été, à développement rapide à l'intérieur du corps de la mère, sont destinés à multiplier l'espèce durant la bonne saison: le autres, œufs d'hiver ou œufs durables, qui n'apparaissent qu'à l'approche des mauvaises conditions vitales, sont rejetés très tôt au dehors, enveloppés dans une épais-

se coque, et peuvent rester très longtemps en vie latente. La dessication est même devenue indispensable à ces œufs durables et ne se développent pas s'ils n'ont été desséchés préalablement un certain temps.

5.—Loi de la répartition étendue des types à œufs durables.

Tous les types à œufs, kystes ou bourgeons durables (résistance à la sécheresse) ont une répartition géographique très étendue.

6.—Loi de la ponte retardée dans les espèces qui vivent éloignées des cours d'eau.

Il y aura avantage, pour les espèces qui vivent éloignées des cours d'eau, à garder leurs œufs le plus longtemps possible afin d'attendre un moment favorable.

7.—Loi du développement du pigment noir avec l'humidité.

L'humidité favorise le développement du pigment noir.

3[d].—*Salure des eaux.*

1. Loi de l'adaptation des animaux d'eau douce à de l'eau salée.
2. Loi du point critique chez les animaux marins adaptés à de l'eau douce.
3. Loi de l'adaptation des animaux marins à l'eau douce.
4. Loi de l'adaptation au milieu chimique des espèces à peau chitineuse.
5. Loi du retard de développement dans l'eau sursalée.
6. Loi de l'atavisme et d'adaptation des formes des lacs salés.
7. Loi de l'adaptation indifférente dans l'eau douce ou salée.
8. Loi de la faune résiduelle.
9. Loi de l'abondance des individus de la faune saumâtre.
10. Loi de l'action sur la vie des sels de chaux.

1.—*Loi de l'adaptation des animaux d'eau douce à de l'eau salée.*

Un animal d'eau douce, transporté brusquement dans la mer, meurt plus ou moins rapidement.

Mais en opérant avec une suffisante gradation, on peut habituer des animaux d'eau douce à de l'eau salée.

2.—*Loi du point critique chez les animaux marins adaptés à de l'eau douce.*

Il y a des animaux marins qui peuvent s'adapter avec facilité à l'eau douce, et d'autres pour lesquels cela paraît impossible, quelles que soient les précautions prises; il y a pour les espèces de cette seconde catégorie une sorte de *point critique* qu'elles ne peuvent dépasser. Les espèces qui s'adaptent sont toutes ou presque toutes des espèces littorales.

3.—*Loi de l'adaptation des animaux marins à de l'eau douce.*

Lorsqu'on transporte brusquement un animal marin dans l'eau douce, il meurt plus ou moins rapidement. Mais quand on opère avec une gradation suffisante, on peut modifier assez rapidement, sans que l'animal en souffre, la composition saline de son sang.

4.—*Loi de l'adaptation au milieu chimique des espèces à peau chitineuse.*

Aux espèces à téguments épais (peau chitineuse), la composition chimique du milieu[1] est absolument indifférente. (?)

5.—*Loi du retard de développement dans l'eau sursalée.*

Il y a quelques espèces facilement adaptables à l'eau sursalée, et d'autres qui ne peuvent supporter ce changement; mais il y a une limite où toute vie devient impossible. Le passage dans l'eau sursalée s'accompagne de modifications notables, par l'influence des mauvaises conditions ambiantes, qui amènent un retard de développement.

1 Eau douce ou salée.

6.—*Loi de l'atavisme et adaptation des formes des lacs salés.*

Les formes des lacs salés acquiérent la propriété de vivre et de multiplier à une température où on n'en trouve plus dans l'eau douce; de plus, elles différent des autres par de petits détails de structure et de couleur; tout en atteignant la maturité sexuelle, rapellent davantage les jeunes de la forme d'eau douce, non encore capables de reproduire.

7.—*Loi de l'adaptation indifférente dans l'eau douce ou salée.*

Beaucoup d'espèces vivent indifféremment dans l'eau douce ou salée, sans se modifier aucunement. Quelques unes présentent des transformations qui s'expliquent par de mauvaises conditions de nutrition.

8.—*Loi de la faune résiduelle.*

Il est un grand nombre de lacs qui se sont séparés graduellement de la mer et dont l'eau est devenue tout à fait douce; une partie de la faune marine a persisté et s'est adaptée à ces nouvelles conditions. *(Faune de reliquat ou faune résiduelle.)*

9.—*Loi de l'abondance des individus de la faune saumâtre.*

La faune saumâtre est peu riche en espèces; bien que chacune soit représentée par de nombreux individus.

10.—*Loi de l'action des sels de chaux sur la vie.*

Un certain nombre d'animaux ont besoin de sels de chaux et la disparition plus ou moins complète de ces substances les modifie considérablement quand elle ne rend pas la vie impossible.

3e.—*Pression.*

1. Loi de la pression mécanique comme cause de modification.
2. Loi de la séparation de la faune profonde et la faune abyssale.

1.—*Loi de la pression mécanique comme cause de modification.*

Dans quelques cas une simple pression mécanique a pu affecter certaines conformations. Les parties dures peuvent, par simple pression mécanique, affecter parfois les parties molles adjacents.

2.—*Loi de la séparation de la faune profonde et la faune abyssale.*

Entre 2,000 mètres et 4,000 mètres de profondeur se trouve le point critique qui sépare la faune dite profonde de la vraie faune abyssale; les animaux littoraux et leurs œufs peuvent supporter sans grand dommage jusqu'à 200 et 300 atmosphères de pression, tandis qu'ils sont tués au délà.

3[f].—*Altitude.*

Dans les altitudes on observe:

Augmentation de la capacité respiratoire, du nombre des respirations et des pulsations, de la densité du sang, du nombre des globules rouges et blancs (par concentration), de la longueur ou de la largeur du sternum.

Diminution de la tension sanguine, de la quantité d'urine. Des humeurs plus concentrés.

Diminution de la taille par effet du froid.

Dinamopoïèse, vigueur, fécondité, longevité comme dans les plaines peu élevées.

Acclimatation parfaite.

La respiration est un phénomène indépendant de la pression. La combinaison oxyhémoglobinique est produite par affinité chimique, qui s'exerce à travers une membrane; l'élimination de l'acide carbonique par les surfaces respiratoires a pour cause l'agitation du sang. *(Herrera et Vergara Lope.)*

3[g].—*Espace.*

1. Loi de l'influence de l'espace sur la taille.

1.—Loi de l'influence de l'espace sur la taille.

Lorsqu'un certain nombre d'individus sont enfermés dans un petit espace, toute question de nourriture mise à part, il est rare qu'ils atteignent une taille aussi considérable que ceux qui ont à leur disposition une grande place.

3h.—*Lumière.*

1. Loi de la dégénération des yeux dans l'obscurité.
2. Loi de l'action de la lumière par l'intermédiaire des yeux.
3. Loi de l'action différente des divers rayons du spectre.
4. Loi de la surexcitation des phénomènes respiratoires avec la lumière.
5. Loi des modifications des animaux pélagiques.
6. Loi du développement du tact chez les animaux abyssaux.
7. Loi de la disparition des pigments dans l'obscurité.
8. Loi du développement du pigment sous l'influence de la lumière.
9. Loi de la disparition des couleurs dans l'obscurité.
10. Loi des corrélations entre la couleur et les particularités constitutionnelles.
11. Loi de la coloration plus brillante suivant les conditions.

1.—Loi de la dégénération des yeux dans l'obscurité.

Les yeux dégénèrent ou même disparaissent complètement dans l'obscurité complète, compensés par un développement considérable des organes tactiles.

2.—Loi de l'action de la lumière par l'intermédiaire des yeux.

La lumière agit quelquefois comme excitant par l'intermédiaire des yeux ou par dermatoptisme.

3.—Loi de l'action différente des divers rayons du spectre.

Les divers rayons du spectre agissent d'une façon différente. La portion la plus réfrangible du spectre et en particulier

les rayons bleus et violets, accélérent le développement, tandis que les rayons rouges le retardent.

4.—Loi de la surexcitation des phénomènes respiratoires avec la lumière.

La lumière agit quelquefois comme surexcitant des phénomènes respiratoires.

5.—Loi des modifications des animaux pélagiques.

Les yeux atteignent un haut degré de différenciation chez les animaux pélagiques de surface, tandis qu'ils sont nuls ou rudimentaires chez les pélagiques profonds,[1] vivant dans un milieu peu ou point éclairé. Il y a des organes capables de percevoir les vibrations du milieu ambiante (otocystes), ainsi que des appendices tactiles extrêmement longs.

6.—Loi du développement du tact chez les animaux abyssaux.

Les organes du tact prennent chez certains animaux abyssaux un développement tout à fait extraordinaire.

7.—Loi de la disparition des pigments dans l'obscurité.

L'absence de lumière amène la disparition des pigments devenus inutiles.

8.—Loi du développement du pigment sous l'influence de la lumière.

L'abscence de lumière tend à faire disparaître les couleurs des téguments; mais sous l'influence de la lumière, du pigment se développe là où il n'y en avait pas auparavant.

9.—Loi de la disparition des couleurs dans l'obscurité.

Les couleurs disparaissent presque totalement dans l'obscurité.

La disparition du pigment est plus rapide que celle des yeux.

1 Exceptions nombreuses.

10.—*Loi des corrélations entre la couleur et les particularités constitutionnelles.*

Des différences de coloration sont quelquefois en corrélation avec des différences constitutionnelles, qui se manifestent par une plus ou moins grande immunité contre certaines maladies, les attaques de plantes ou d'animaux parasites, l'action du soleil et celle de certains poisons.

11.—*Loi de la coloration plus brillante suivant les conditions.*

Les oiseaux de l'intérieur, ou du continent, sont colorés d'une façon plus brillante que ceux qui habitent le bord de la mer. L'intensité des couleurs des oiseaux et des mammifères augmente du nord au sud, et aussi avec l'augmentation d'humidité.

3[1].—*Densité du milieu.*

1. Loi de la forme des êtres et la densité du milieu.

1.—*Loi de la forme des êtres et la densité du milieu.*

La différence entre la densité de l'eau et celle des animaux marins, ainsi que leur mode de vie à l'état fixe ou à l'état libre, sont des conditions qui suffisent à expliquer la formation des colonies rameuses irrégulières et des colonies linéaires, ainsi que la formation du type rayonné ou du type à symétrie bilatérale.

Un animal fixe et d'une densité telle qu'il reste en équilibre dans l'eau où il est plongé s'éléve verticalement dans le liquide qui l'environne; tout chez lui est symétrique par rapport à l'axe qui va de son pôle de fixation à sa bouche; sa forme est celle d'un solide de révolution. Les causes qui déterminent le lieu d'apparition de ses bourgeons sont purement accidentelles; de là la forme arborescente, très irrégulière, des colonies. Que l'axe sur lequel sont distribués un certain nombre de membres de la colonie vienne à se raccourcir, les individus situés sur cet axe se disposeront en une sorte de verticille et for-

meront ainsi un organisme rayonné. Si l'animal n'est pas fixé, mais que son poids spécifique lui permette encore de flotter dans l'eau, les conditions ne changent pas, et la forme rayonnée persiste. Mais que l'animal libre soit plus lourd que l'eau et forcé de ramper sur les fonds, nous voyons sous cette influence la forme rayonnée disparaître pour faire place à la symétrie bi-latérale. Dans les animaux rampants également la forme rayonnée a complètement disparu.

3j.—*Courants.*

1. Loi des modifications des espèces des eaux courants.

2. Loi des modifications des animaux qui vivent à la limite des marées. Organes de fixation.

3. Loi de l'existence des animaux incapables de voler dans les îles.

1.—*Loi des modifications des espèces des eaux courants.*

La faune des eaux courants ne comprend que des espèces fixées ou enfoncées dans le sol ou des animaux bons nageurs.

2.—*Loi des modifications des animaux qui vivent à la limite des marées. Organes de fixation.*

Les animaux qui vivent à la limite des marées, exposés à la violence des vagues, présentent des modifications particulières qui leur permettent d'adhérer solidement à leur support.

3.—*Loi de l'existence des animaux incapables de voler dans les îles.*

Les animaux des îles sont fort souvent incapables de voler. Les insectes qui volent constamment étant exposés à être entreînés par le vent et jetés à la mer, un certain nombre de groupes ont dû être exclus par cela même.

Dans les genres où les ailes ont persisté, celles-ci ont pris une surface plus considérable que d'habitude, afin de pouvoir mieux résister au vent.

LOI DE LA SÉLECTION.

LOI DE LA SÉLECTION, DU MOUVEMENT OU DE LA PERSISTANCE DU PLUS APTE.

Il a dans la nature conservation des différences et des variations favorables et élimination des variations nuisibles; il a aussi conservation des êtres les plus aptes et élimination des moins aptes. La production continue de formes nouvelles par la sélection naturelle, ce qui implique que chaque variété présente quelque avantage sur les autres, entraîne inévitablement la destruction des formes plus anciennes et moins parfaites.

La sélection naturelle implique que les individus qui sont le mieux adaptés aux conditions complexes et changeantes, dans les cours des temps au milieu desquels ils se trouvent, persistent et se reproduisent.

LOIS SECONDAIRES.

a.) Loi des trois actions.

b.) Loi de la nécessité de la sélection.

c.) Loi de l'extinction de types.

d.) Loi de la perception du temps.

e.) Loi de l'action de la sélection naturelle indépendamment de l'âge.

f.) Loi de la fréquence des variations et la rareté des innovations.

g.) Lois d'économie.

h.) Loi de l'isolement.

i.) Loi de l'isolation complète.

j.) Loi de la grandeur du territoire comme facteur dans la production de nouvelles espèces.

k.) Loi de la sélection sexuelle.

a.—Loi des trois actions.

Dans les corps vivants, la variation cause les modifications légères, la reproduction les multiplie presque à l'infini, et la sélection naturelle s'empare de chaque amélioration avec une sûreté infaillible.

Les trois actions se continuent pendant des millions d'années et s'appliquent pendant chacune à des millions d'individus.

b.—Loi de la nécessité de la sélection.

Une espèce peut être très-variable sans donner naissance à des races distinctes si, pour une cause quelconque, la sélection n'intervient pas.

Comme conséquence de la variabilité continue, et plus spécialement du retour, toutes les races très-perfectionnées dégénèrent rapidement si on les néglige ou si on cesse de leur appliquer la sélection.

c.—Loi de l'extinction de types.

Dans chaque type primitif vigoureux qui était destiné à survivre à beaucoup de changements géologiques, il y a eu une tendance à produire des branches latérales, qui devinrent très spécialisées et s'éteignirent vite, parce qu'elles étaient hors d'état de s'adapter aux conditions nouvelles.

d.—Loi de la perception du temps.

Les espèces chez lesquelles la perception du temps et de son économie est mieux développé, ont plus de probabilités de survivance.

e.—Loi de l'action de la sélection naturelle indépendamment de l'âge.

A l'état de nature, la sélection naturelle peut agir sur cer-

tains êtres organisés et les modifier à quelque âge que ce soit par l'accumulation de variations profitables à cet âge et par leur transmission héréditaire à l'âge correspondant.

f.—Loi de la fréquence des variations et la rareté des innovations.

La nature est prodigue de variétés, mais avare d'innovations.

La sélection n'agit qu'en profitant de légères variations successives, elle ne peut jamais faire de sauts brusques et considérables, elle ne peut avancer que par degrés insignifiants, lents et sûrs.

g.—Loi d'économie.

La sélection n'a pas mis en usage toutes les combinaisons physiologiques possibles, et se montre d'autant plus sobre d'innovations que celles-ci ont plus d'importance. Avant d'avoir recours à des ressources nouvelles pour varier ses produits, elle a voulu épuiser en quelque sorte chacun des procédés qu'elle avait mis en usage pour obtenir ces dissemblances, et autant elle se montre prodigue de variétés, autant elle paraît économe dans les moyens à l'aide desquels s'obtient cette richesse de résultats.

h.—Loi de l'isolement.

Dans une région fermée, isolée et peu étendue, les conditions organiques et inorganiques de l'existence sont presque toujours uniformes, de telle sorte que la sélection naturelle tend à modifier de la même manière tous les individus variables de la même espèce. Le croisement avec les habitants des districts voisins se trouve empêché.

i.—Loi de l'isolation complète.

L'isolation complète, comme dans une île, permet à la sélection d'agir plus rapidement.

j.—Loi de la grandeur du territoire comme facteur dans la production de nouvelles espèces.

La grandeur du territoire occupé par une espèce importe plus que son isolation, comme facteur dans la production de nouvelles espèces. L'isolation est produite dans un territoire continu toutes les fois qu'une espèce se modifie en conformité avec des conditions qui varient ou des habitudes qui divergent.

k.—Loi de la sélection sexuelle.

Cette forme de sélection dépend de la lutte entre les individus d'un sexe pour s'assurer la possesion de l'autre sexe; cette lutte ne se termine pas toujours par la mort du vaincu, mais par le défaut ou par la petite quantité de descendants. Les mâles les plus vigoureux, ceux qui sont le plus aptes à occuper leur place dans la nature, laissent un plus grand nombre de descendants.

Lois secondaires.

1. Loi de l'apparition des particularités sexuelles à l'état dodomestique et à l'état de nature.

2. Loi des différences sexuelles. Couleurs voyantes chez les mâles et tendres chez les femelles. Causes.

3. Loi de la coloration sexuelle des oiseaux.

1.—*Loi de la apparition des particularités sexuelles à l'état domestique et à l'état de nature.*

A l'état domestique, certaines particularités apparaissent souvent chez l'un des sexes et deviennent héréditaires chez ce sexe; il en est de même à l'état de nature.

Il est possible que la sélection naturelle modifie les deux sexes relativement aux habitudes différentes de l'existence ou qu'un seul sexe se modifie relativement à l'autre sexe.

2.—*Loi des différences sexuelles. Couleurs voyantes chez les mâles et tendres chez les femelles. Causes.*

Il y a une tendance constante chez le mâle de la plupart des

animaux mais plus spécialement chez les oiseaux et les insectes à développer une intensité de plus en plus grande de couleur; tandis qu'au même moment la sélection naturelle est constamment à l'œuvre pour empêcher la femelle d'acquérir ces mêmes teintes, ou pour modifier ses couleurs dans des directions variées, pour lui assurer une protection en l'assimilant à son entourage, ou en lui faisant mimer quelque forme protégée.

Seulement chez quelques animaux supérieurs des plus actifs les différences sexuelles de couleur deviennent quelquefois très marquées.

3.—*Loi de la coloration sexuelle des oiseaux.*

Il est de règle générale, chez les vertébrés, qu'à l'égard de la couleur, les deux sexes sont pareils.

Mais chez les oiseaux, la diversité de la coloration sexuelle se produit très fréquemment, dans plus de la moitié des espèces connues. Un trait caractéristique des oiseaux est la plus grande intensité de couleur possédée par le mâle.



LOI DE LA DISTRIBUTION.

LOI DE LA DISTRIBUTION.

Les organismes se répartissent non suivant tel ou tel agent climatérique, mais suivant les conditions biologiques générales.

LOIS SECONDAIRES.

a.) Loi de la répartition actuelle des animaux envisagée comme un résultat complexe.

b.) Loi des aires.

c.) Loi des centres de création.

d.) Loi de la corrélation entre la distribution des espèces.

e.) Loi de la tendance des espèces à franchir les limites de leur lieu d'origine.

f.) Loi des espèces spéciales des îles.

g.) Loi de l'origine des formes de la zône arctique.

h.) Loi de l'origine de la faune des cavernes.

i.) Loi de l'alliance étroite des espèces des deux hemisphères.

j.) Loi de la distribution sur les montagnes et dans les zones tempérées.

a.—Loi de la répartition actuelle des animaux envisagée comme un résultat complexe.

La répartition actuelle des animaux est le résultat combiné de la répartition primitive de leurs ancêtres et des transformations géologiques de l'écorce terrestre qui ont eu lieu depuis

cette époque, des modifications dans l'étendue et la position des mers et des continents qui n'ont pu rester sans action sur la forme actuelle.

Lois secondaires.

1. Loi de la distribution des ancêtres.
2. Loi de l'existence d'espèces alliées dans deux régions.
3. Loi des rapports des animaux sur un même continent.
4. Loi de l'alliance des formes existantes et éteintes.
5. Loi du parallélisme.

1.—*Loi de la distribution des ancêtres.*

Toutes les espèces sont descendues de quelques ancêtres communs, et ont occupé autrefois le même territoire, duquel territoire leurs descendants se sont répandus dans les régions qu'ils habitent aujourd'hui.

2.—*Loi de l'existence d'espèces alliées dans deux régions.*

L'existence d'espèces alliées ou représentatives dans deux régions quelconques implique que les mêmes formes parentes ont autrefois habité les deux régions.

Lorsque deux régions séparées sont habitées par beaucoup d'espèces étroitement alliées, quelques espèces identiques sont encore communes aux deux.

Les habitants de chaque région ont des liens étroits de parenté avec ceux occupant la région qui paraît avoir été la source la plus rapprochée d'où les colons ont pû partir.

3.—*Loi des rapports des animaux sur un même continent.*

Sur un même continent, dans les conditions les plus diverses, malgré la chaleur ou le froid, sur les montagnes ou dans les plaines, dans les déserts ou dans les marais, la plus grande partie des habitants de chaque grande classe ont entre eux des rapports évidents de parenté; ils descendent des mêmes premiers colons, leurs communs ancêtres.

4.—Loi de l'alliance des formes existantes et éteintes.

Dans une même région les formes existantes sont étroitement alliées aux formes éteintes par un lien généalogique.

5.—Loi du parallélisme.

Il y a parallélisme frappant entre la distribution des êtres organisés dans l'espace, et leur succession géologique dans le temps.

b.—Loi des aires.

A la surface actuelle du globe, l'aire occupée par les espèces est d'autant moindre que la classe dont elles font partie est plus élevée; moins les animaux et les végétaux sont parfaits, plus ils se propagent dans des contrées différentes.

c.—Loi des centres de création.[1]

En général chaque espèce ou groupe n'a été produit par la sélection naturelle qu'une fois, en un seul moment et en un seul point de l'espace ou centre de création.

d.—Loi de la corrélation entre la distribution des espèces.

L'extension géographique d'une espèce habitant un pays quelconque dépend essentiellement de la présence d'autres espèces avec lesquelles elle se trouve en concurrence et qui, par conséquent, lui servent de proie, ou à qui elle sert de proie.

Lois secondaires.

1. Loi de l'adaptation des espèces aux climats sous lesquels elles vivent.
2. Loi de la distribution limitée des variétés et des espèces très voisines.
3. Loi de la distribution des espèces voisines.

1.—Loi de l'adaptation des espèces aux climats sous lesquels elles vivent.

Chaque espèce est adaptée au climat du pays qu'elle habite.

1 Centres d'apparition.

(Mais les espèces à l'état de nature sont restreintes à un habitat peu étendu, bien plus par suite de la lutte qu'elles ont à soutenir avec d'autres êtres organisés, que par suite de leur adaptation à un climat particulier.)

L'adaptation dépend de mécanismes physiologiques divers, de la même classe que ceux qui contribuent à maintenir l'unité des conditions vitales dans le milieu intérieur.

2.—*Loi de la distribution limitée des variétés et des espèces très voisines.*

Les variétés ont généralement une distribution fort restreinte.

Les espèces très voisines d'autres espèces offrent souvent aussi une distribution limitée.

3.—*Loi de la distribution des espèces proches.*

Les espèces les plus rapprochées habitent des territoires distincts.

e.—*Loi de la tendance des espèces à franchir les limites de leur lieu d'origine.*

A partir des premiers moments de son existence chaque espèce animale ou végétale a une tendance à franchir les limites étroites de son lieu d'origine, de son centre de création, ou plutôt de sa patrie primitive, du lieu de sa naissance.

Lois secondaires.

1. Loi des migrations actives.
2. Loi des migrations.
3. Loi des agents de transport passifs.
4. Loi de la dispersion des insectes.
5. Loi de la distribution par émigrations.
6. Loi des changements de climat.
7. Loi de la distribution dans les temps géologiques passés.
8. Loi des migrations dues à des changements géologiques.
9. Loi de la continuité des terres.
10. Loi des barrières.

1.—*Loi des migrations actives.*

Les migrations actives jouent le plus grande rôle chez les animaux doués de la faculté de se déplacer.

Plus l'organisation d'un animal lui permet de se mouvoir librement dans toutes les directions, plus cette espèce émigre avec facilité, plus elle se répand rapidement à la surface de la terre.

Les animaux les plus favorisés sous ce rapport sont les animaux ailés.

Après les animaux ailés, ceux qui se sont propagés le plus vite et le plus loin sont ceux qui pouvaient émigrer le plus facilement, c'est-à-dire les meilleurs coureurs parmi les animaux terrestres, les meilleurs nageurs parmi les animaux aquatiques.

2.—*Loi des migrations.*

I. Tous les animaux se déplacent, soit pour s'assurer de leur nourriture, soit pour satisfaire au besoin de la reproduction.

II. Certains déplacements se font avec une régularité qui coincide avec les grandes variations atmosphériques et embrassent surtout de très grandes étendues.

III. Nombre d'espèces rétournent là d'où elles étaient venues sitôt le temps de la reproduction passé.

IV. Nombre d'autres nichent et se reproduisent dans les deux régions qu'elles habitent alternativement.

V. L'aire géographique d'une espèce est l'étendue qu'occupe cette espèce d'une manière continue. Elle est déterminée, agrandie ou diminuée par le plus ou moins d'extension de l'espèce qui, se multipliant et poussée par la concurrence, fait lentement effort pour s'adapter aux conditions de vie des lieux voisins de son habitat.

VI. Les espèces, franchissant d'un coup de très grandes distances, retrouvent alternativement sous des cieux différents la même nature et les variations presque incessantes de leur distribution géographique ont pour résultat de leur assurer

une plus grande uniformité relative dans les influences extérieures.

VII. En même temps que ces déplacements, rapides et périodiques, il s'en fait d'autres lentement et sans retour. La grande majorité des espèces terrestres n'opèrent que des déplacements lents, qui réclament un long espace de temps et embrassent même des périodes géologiques entières.

VIII. La similitude des formes en des centres différents est expliquée le plus souvent par des migrations.

IX. Actuellement aucune espèce n'habite plus son centre primitif d'apparition. (?)

X. Il est des espèces qui malgré de puissants moyens de locomotion, restent confinées dans des cantons étroits, parce que leür existence est liée à celle de certaines plantes qui y poussent. Elles ne se déplacent que si ces plantes se répandent ailleurs.

XI. Les espèces dont les moyens de locomotion sont nuls ou faibles n'ont aucun rôle actif. Les déplacements de beaucoup d'espèces sont même tellement passifs, qu'on ne peut plus les regarder comme des migrations. Ce sont des transports par des agents extérieurs.

XII. Au sein des mers, les transports ou migrations passives ont eu le plus d'importance et jouent encore le plus grand rôle dans la distribution de la vie.

Le déplacement le plus général et le plus considérable qui se soit effectué dans le cours du temps au sein des mers est celui qui peu à peu a porté les espèces anciennes de la surface dans les profondeurs.

XIII. A côté des déplacements lents, les transports, surtout par l'action de l'homme, jouent un rôle d'une portée illimitée. Ils peuvent même sembler destinés, dans leur rapport avec l'action destructive que l'homme exerce d'autre part, à modifier complètement la distribution de la population animale de notre globe.

XIV. Les migrations périodiques sont dans le rapport le

plus étroit avec les besoins de la reproduction, tandis que les migrations actives non périodiques son plus particulièrement déterminées par les cas de multiplication excessive ou par la nécessité de rechercher la nourriture à des distances plus ou moins grandes.

XV. Les oiseaux voyageurs éprouvent, à certaines époques de l'année, le besoin de changer de place, comme ils éprouvent dans d'autres moments le désir de construire leur nid, sans y être portés par un calcul intellectuel ou par la prévision des avantages qu'ils en recueilleront. (?)

XVI. Les espèces ne quittent pas telle région avec une régularité automatique, et touts les individus d'une espèce n'émigrent pas toujours tous, ni en même temps. Il est certaines espèces qui semblent s'en aller pour toujours.

3.—*Loi des agents de transport passifs.*

Les agents de transport sont les uns actifs, les autres passifs; l'organisme accomplit ses migrations par des déplacements en partie volontaires; en partie involontairement par les mouvements d'autres corps de la nature, à savoir:

a.) Le vent.

b.) L'eau, les courants, les vagues, les inondations, etc.

c.) Les bois et autres corps flottants.

d.) Les glaces flottantes.

e.) Les trombes.

f.) Les animaux qui émigrent passivement ou activement et transportent d'autres animaux et plantes.

g.) L'homme.

4.—*Loi de la dispersion des insectes.*

Les insectes ailés ont été principalement dispersés de la même façon que les oiseaux, par leur puissance de vol, secondée par des vents violents ou de longue durée. Leur petitesse et leur gravité specifique inférieure leur permettent d'être transportés à des distances encore plus grandes; et aucune île, si

éloignée qu'elle soit n'en est entièrement dépourvue. Les œufs des insectes, souvent déposés dans des trous ou des fentes de bois, sont transportés fort loin par des arbres flottants, de même que les larves des espèces qui se nourrissent de bois.

Loi secondaire.

1'. Loi des migrations des insectes sur les hauteurs.

1'.—*Loi des migrations des insectes sur les hauteurs.*

Les insectes sont souvent transportés à de grandes altitudes par des courants d'air ascensionnels.

5.—*Loi de la distribution par émigrations.*

Dans le cours immense des temps écoulés, il y a eu de grandes migrations dans les diverses parties du globe, dues à de nombreux changements climatériques et géographiques, ainsi qu'à des moyens nombreux, occasionnels et pour la plupart inconnus de dispersion.

6.—*Loi des changements de climat.*

Tout récemment, une période glaciaire s'est étendue sur beaucoup de ce qui forme maintenant les régions tempérées de l'hémisphère nord, et, conséquemment, les organismes habitant ces parties doivent être des immigrants récents de pays plus méridionaux.

7.—*Loi de la distribution dans les temps géologiques passés.*

Lorsqu'un groupe d'animaux habite deux contrées ou régions séparées par de vastes océans, on trouve que, dans les temps géologiques passés, le même groupe avait une distribution beaucoup plus étendue, et a pu atteindre les pays qu'il habite en venant d'une région intermédiaire où maintenant il est éteint.

8.—*Loi des migrations dues à des changements géologiques.*

Des espèces identiques, ou du moins très-voisines, peuvent se trouver sur diverses îles, bien qu'elles n'aient jamais pu

franchir l'étendue d'eau intérmediaire, comme d'autres espèces d'eau douce peuvent habiter divers amas d'eau, fermés et isolés les uns des autres, sans avoir jamais pu traverser la terre ferme qui les sépare. Autrefois ces îles étaient les sommets des montagnes d'un continent, et ces lacs communiquaient entre eux. Les premières ont été séparées par suite de l'affaissement du sol, les seconds par son exhaussement.

La répartition de la terre et de l'eau à la surface du globe change éternellement. Partout, par suite de phénomènes géologiques internes, il se produit des soulèvements et des affaissements du sol plus ou moins forts.

9.—*Loi de la continuité des terres.*

Lorsque les productions de pays éloignés se ressemblent, il y a presque toujours continuité des terres et similitude de climat.

10.—*Loi des barrières.*

Lorsque des pays adjacents diffèrent grandement dans leurs productions, nous les trouvons séparés par une mer ou un détroit (dont la grande profondeur indique l'antiquité ou la permanence), ou bien par des obstacles puissants qui s'opposent à l'émigration.

f.—Loi des espèces spéciales des îles.

La lutte sévère pour l'existence amenant une adaptation parfaite aux conditions ambiantes, chacune des îles d'un archipel a pour ainsi dire ses espèces spéciales, bien qu'elles dérivent toutes d'un type commun.

Lois secondaires.

1. Loi du remplacement des espèces absentes.
2. Loi de l'origine de la faune des îles océaniques.
3. Loi de complexité de la faune des îles continentales.
4. Loi de la spécialisation de la faune de Madagascar et la Nouvelle Zélande.
5. Loi de la variété des oiseaux des îles océaniques.

6. Loi de la distribution des marsupiaux.
7. Loi de la distribution des lézards.

1.—*Loi du remplacement des espèces absentes.*

Ce qui donne un caractère très spécial à la faune de certains îles, ce sont les places vides qui y existent, c'est-à-dire, l'absence de tel ou tel groupe terrestre, et leur remplacement par des animaux adaptés ailleurs à un tout autre genre de vie.

2.—*Loi de l'origine de la faune des îles océaniques.*

Aucune véritable île océanique ne possédait, quand elle fut découverte, de mammifères ni de batraciens: aucune d'elles n'avait jamais été reliée aux continents.

3.—*Loi de complexité de la faune des îles continentales.*

Elles contiennent toutes des mammifères ou des batraciens indigènes et une beaucoup plus grande variété d'espèces que n'en possèdent les îles océaniques.

4.—*Loi de la spécialisation de la faune de Madagascar et la Nouvelle Zélande.*

L'union de la terre avec la surface continentale la plus rapprochée a cessé dès une époque très reculée. Extraordinaire isolement des productions de Madagascar. Sont absentes presque toutes les formes caractéristiques des mammifères, des oiseaux et des reptiles d'Afrique. Formes inférieures ou archaïques.

La Nouvelle Zélande ne posséde aucun mammifère terrestre connu et renferme une seule espèce de batraciens.

5.—*Loi de la variété des oiseaux des îles océaniques.*

Leur nombre et leur variété sont en proportion directe avec les facilités qu'ils ont eues pour atteindre les îles et s'y maintenir.

6.—Loi de la distribution des marsupiaux.

Ce type inférieur des mammifères constitue presque le seul représentant de cette classe en Australie et dans la Nouvelle Guinée, tandis qu'il est actuellement entièrement inconnu en Asie, en Afrique et en Europe.

7.—Loi de la distribution des lézards.

La tribu des lézards se trouve dans presque toutes les îles océaniques.

g.—Loi de l'origine des formes de la zône arctique.

La zône arctique a été autrefois à même de nourrir presque toutes les formes de nos régions tempérées. (??)

h.—Loi de l'origine de la faune des cavernes.

La faune des cavernes et des eaux souterraines provient d'émigrations de la surface.

i.—Loi de l'alliance étroite des espèces des deux hemisphères.

Il y a une alliance étroite de quelques habitants des mers tempérées des deux hémisphères, qui sont cependant séparées par l'océan tropical tout entier.

j.—Loi de la distribution sur les montagnes et dans les zones tempérées.

Sur les montagnes les plus éloignées les unes des autres et dans les zones tempérées de l'hémisphère boréal et de l'hémisphère austral, l'on rencontre quelques espèces identiques et beaucoup d'autres étroitement alliées. (Grâce à l'influence de la période glaciaire.)

LOI DE LA LUTTE POUR LA VIE.

LOI DE LA LUTTE POUR LA VIE.

Tout organisme lutte, dès le début de son existence, avec une foule d'influences ennemies; il lutte avec les animaux qui vivent à ses dépens, dont il est l'aliment naturel, avec les bêtes de proie et les parasites, il lutte avec les influences anorganiques de diverse nature, avec la température, avec les intempéries et d'autres circonstances; il lutte (et cela surtout est important) avec les organismes qui lui ressemblent le plus, qui sont de la même espèce. Tout individu est en compétition acharnée avec les autres individus de la même espèce habitant la même localité, et le nombre des individus organiques possibles, pouvant sortir des germes produits, surpasse de beaucoup le nombre des individus réels qui vivent effectivement à un moment donné à la surface de la terre.

La lutte pour l'existence implique les rélations mutuelles de dépendance des êtres organisés et leur aptitude ou leur réussite à laisser des descendants.

La lutte pour l'existence résulte inévitablement de la rapidité avec laquelle tous les êtres organisés tendent à se multiplier.

Il naît plus d'individus qu'il n'en peut vivre et il y a dans chaque cas lutte pour l'existence, soit avec un autre individu de la même espèce, soit avec des individus d'espèces différentes, soit avec les conditions physiques de la vie.

La vie des espèces est le résultat de la concurrence des individus qui résistent à la mort.

LOIS SECONDAIRES.

a.) Loi de la tendance fondamentale des formes vivantes
b.) Loi de la tendance des organismes à vivre.
c.) Loi des extinctions.
d.) Loi de la dépendance mutuelle des êtres.
d'.) Loi des moyens de défense.
e.) Loi de la lutte sexuelle.
f.) Loi des changements de régime et de mœurs chez les animaux des îles.

a.—Loi de la tendance fondamentale des formes vivantes.

Dans toute la nature les formes vivantes aujourd'hui dominantes, manifestent une tendance à le devenir de plus en plus, parce qu'elles produisent beaucoup de descendants modifiés et dominants.

Lois secondaires.

1. Loi de la multiplication rapide des êtres organisés.
2. Loi de la limitation de la multiplication par les ennemis et le climat.
3. Loi des limites au nombre d'espèces qui pourraient être produites.
4. Loi de la distribution des espèces représentatives.
5. Loi des modifications des espèces rares.

1.—*Loi de la multiplication rapide des êtres organisés.*

Tout être organisé se multiplie naturellement avec tant de rapidité que, s'il n'était détruit, la terre serait bientôt couverte par la descendance d'un seul couple.

La seule différence qu'il y ait entre les organismes qui produisent annuellement un très grand nombre d'œufs ou de graines et ceux qui en produisent fort peu, est qu'il faudrait plus d'années à ces derniers pour peupler une région placée dans des conditions favorables, si immense que soit d'ailleurs cette région.

Plus grand est le nombre des individus dont se compose une espèce, plus ce nombre tend à augmenter.

Chaque espèce tend à augmenter en nombre d'une manière indéfinie et les descendants modifiés de chaque espèce tendent à se multiplier d'autant plus qu'ils présentent des conformations et des habitudes plus diverses, de façon à pouvoir se saisir d'un plus grand nombre de places différentes dans l'économie de la nature.

Tous les êtres organisés, sans exception, tendent à se multiplier suivant une progression si rapide que nul pays, nulle région, pas même la surface totale de la terre, ou l'océan entier, ne seraient suffisants pour contenir la descendance d'un seul couple après un certain nombre de générations.

Dans l'économie de la nature, l'équilibre des espèces change sans cesse, suivant que telle ou telle espèce se multiplie aux dépens de l'autre.

2.—*Loi de la limitation de la multiplication par les ennemis et le climat.*

Ce qui détermine le nombre moyen des individus d'une espèce, ce n'est pas toujours la difficulté d'obtenir des aliments, mais la facilité avec laquelle ces individus deviennent la proie des ennemis.

Le climat a une grande influence sur la détermination du nombre moyen d'une espèce, et le retour périodique des froids ou des sécheresses extrêmes est le plus efficace de tous les freins.

Les variations climatériques agissent directement sur la quantité de nourriture, et amènent ainsi la lutte la plus vive entre les individus, soit de la même espèce soit d'espèces distinctes qui se nourrisent du même genre d'aliment.

3.—*Loi des limites aù nombre d'espèces qui pourraient être produites.*

Différentes causes réunies limitent dans chaque pays la ten-

dance à un accroissement indéfini du nombre des formes spécifiques.

(Chaque espèce devient rare si le nombre des espèces d'un pays s'accroit indéfiniment; les espèces rares présentent peu de variations avantageuses dans un temps donné. Quand une espèce devient rare, les croisements consanguins contribuent à hâter son extinction. Une espèce dominante, ayant déjà vaincu plusieurs concurrents dans son propre habitat, tend à s'étendre et à en supplanter beaucoup d'autres.)

4.—*Loi de la distribution des espèces représentatives.*

Les espèces voisines, quand elles habitent une région continue, sont ordinairement distribuées de telle façon que chacune d'elles occupe un territoire considérable et qu'il y a entre elles un territoire neutre, comparativement étroit, dans lequel elles deviennent tout à coup de plus eu plus rares.

5.—*Loi des modifications des espèces rares.*

Les espèces rares se modifient ou se perfectionnent moins vite dans un temps donné; elles sont vaincues, dans la lutte pour l'existence, par les descendants modifiés ou perfectionnés des espèces plus communes.

b.—Loi de la tendance des organismes à vivre.

Avant tout, l'organisme cherche à vivre.

c.—Loi des extinctions.

La rareté est le précurseur de l'extinction; une forme n'ayant plus que quelques représentants, a de grandes chances pour disparaître complètement, soit en raison de changements considérables dans la nature des saisons soit à cause de l'augmentation temporaire du nombre de ses ennemis.

Les formes les plus anciennes doivent disparaître à mesure que des formes nouvelles se produisent.

Un groupe une fois éteint ne reparaît jamais.

Les espèces et les groupes d'espèces disparaissent lentement

les uns après les autres, d'abord sur un point, puis sur un autre, et enfin de la terre entière.

Dans quelques cas très rares, tels que la rupture d'un isthme ou l'immersion totale d'une île, la marche de l'extinction a pu être rapide.

Les espèces et les groupes d'espèces persistent pendant des périodes d'une longueur très inégale. Quelques groupes ont apparu dès l'origine de la vie et existent encore aujourd'hui, tandis que d'autres ont disparu avant la fin de la période paléozoïque.

L'extinction de tout un groupe d'espèces est généralement beaucoup plus lente que sa production.

Lois secondaires.

1. Loi de l'extinction des formes intermédiaires.
2. Loi de l'extermination de l'espèce souche par la variété.

1.—*Loi de l'extinction des formes intermédiaires.*

Toutes les formes intermédiaires entre la forme la plus ancienne et la forme la plus nouvelle, c'est-à-dire entre les formes plus ou moins perfectionnées de la même espèce, aussi bien que l'espèce souche elle même, tendent à s'éteindre.

Si le descendant modifié d'une espèce pénètre dans quelque région distincte, ou s'adapte rapidement à quelque région tout à fait nouvelle, il ne se trouve pas en concurrence avec le type primitif et tous deux peuvent continuer à exister.

2.—*Loi de l'extermination de l'espèce souche par la variété.*

Il peut se faire que la variété supplante et extermine l'espèce souche (ou bien encore elles peuvent coexister toutes deux).

d.—Loi de la dépendance mutuelle des êtres.

La dépendance d'un être organisé vis-à-vis d'un autre, telle que celle du parasite dans ses rapports avec sa proie, se manifeste entre des êtres très éloignés les uns des autres dans l'échelle de la nature. (Mais la lutte est presque toujours beaucoup plus acharnée entre les individus appartenant à la même

espèce: ils fréquentent les mêmes districts, recherchent la même nourriture, et sont exposés aux mêmes dangers. La lutte est presque aussi acharnée quand il s'agit de variétés de la même espèce, et la plupart du temps elle est courte.)

La conformation de chaque être organisé est en rapport, dans les points les plus essentielles et quelquefois cependant les plus cachés, avec celle de tous les êtres organisés avec lesquels il se trouve en concurrence pour son alimentation et pour sa résidence, et avec celle de tous ceux qui lui servent de proie ou contre lesquels il a à se défendre.

Lois secondaires.

1. Loi des formes produites dans de grandes régions.
2. Loi de l'excessive rigueur de la lutte pour la vie.
3. Loi de la rapidité des adaptations.
4. Loi des moyens de défense.

1.—*Loi des formes produites dans de grandes régions.*

Les nouvelles formes produites dans de grandes régions, ayant déjà remporté la victoire sur de nombreux concurrents, sont celles qui prennent l'extension la plus rapide et qui engendrent un plus grand nombre de variétés et d'espèces nouvelles. Ce sont celles qui jouent le rôle le plus important dans l'histoire constamment changeante du monde organisé.

2.—*Loi de l'excessive rigueur de la lutte pour la vie.*

Quelques bouchées de plus ou de moins dans la journée peuvent constituer toute la différence entre la vie et la mort.

Loi secondaire.

1'. Loi de la lutte sévère pour les jeunes.

1'.—*Loi de la lutte sévère pour les jeunes.*

La lutte pour l'existence est intermittente et très-irrégulière dans son incidence et sa rigueur. Elle est surtout sévère et fatale pour les jeunes.

3.—*Loi de la rapidité des adaptations.*

Si une espèce ne se modifie pas et ne se perfectionne pas aussi vite que ses concurrents, elle est exterminée.

d'.—*Loi des moyens de défense.*[1]

Tous les procédés de défense peuvent se classer en trois catégories: 1º l'animal cherche à éviter l'attaque et à passer inaperçu, soit en menant une vie cachée ou souterraine, soit en se confondant avec le milieu que l'entoure *(homochromie)*, ou encore en mimant d'autres animaux bien défendus *(mimétisme)* de façon à profiter de la confusion et à être laissé de côté; 2º l'animal ne craint pas d'être vu, mais se munit alors de défenses capables d'arrêter les assaillants, moyens mécaniques *(cuirasse, piquants,* etc.*)*, chimiques (odeurs, poisons, produits caustiques), électriques, etc., 3º des espèces mal défendues s'associent avec d'autres animaux mieux pourvus *(symbiose et commensalisme).*

Homochromie. La couleur de la plupart des animaux se rapproche beaucoup de celle du milieu où ils vivent, c'est un moyen de défense passif. Mais beaucoup de mammifères, oiseaux, etc., cherchent à se dissimuler pour ne pas être aperçus de leurs proies et s'en emparer facilement.

Mimétisme. L'animal *mime* par sa forme et ses couleurs une espèce plus ou moins différente qui possède un moyen quelconque de défense capable d'écarter ses ennemis. Le mimétisme peut parfois être offensif, certains espèces ressemblant tout à fait à d'autres aux dépens desquelles elles vivent.

Défenses mécaniques et chimiques. Beaucoup d'animaux s'enferment dans une armure plus ou moins perfectionnée, formée soit par l'endurcissement de la peau, soit par une sécrétion extérieure, coquille ou tube, qui se moule fidèlement sur les contours de l'animal et forme une retraite dans laquelle il peut se

1 Selon M. L. Cuénot.

retirer à la moindre attaque, ou encore par un abri emprunté au monde extérieur ou fabriqué de toutes pièces.

D'autres se hérissent de piquants aigus. Le sang de presque tous les animaux à peau dure renferme de la fibrine; lorsque la cuirasse est entamée, la fibrine se coagule en arrivant au contact de l'air et joue le rôle d'un hémostatique puissant.

Les espèces munies de grands appendices faciles à saisir pratiquent très souvent *l'autotomie:* une partie se brise spontanément et reste dans les mains, tandis que l'animal délivré par ce moyen heroïque s'enfuit au plus vite; ces espèces sont douées presque toujours de la faculté de rédintégration, les parties perdues repoussant plus ou moins rapidement.

L'autotomie évasive a pour but la multiplication des individus ou la dissémination des produits génitaux.

Les appareils électriques sont des moyens de défense: il est possible qu'il en soit quelquefois de même pour la phosphorescence.

Moyens chimiques de défense: sécrétion de substances gluantes, de produits d'odeur désagréable, de substances caustiques et de poisons plus ou moins violents, sécrétés et inoculés par des appareils extrêmement variés.

Beaucoup d'animaux cuirassés ou à défenses chimiques, à la moindre attaque replient leurs appendices ou s'enroulent sur eux mêmes et *font le mort.* D'autres se redressent, se gonflent, étalent tous leurs appendices, de manière à augmenter leur volume apparent et à inspirer de la crainte aux assaillants.

Couleur prémonitrice. Les animaux défendus par des procédés mécaniques ou chimiques cherchent parfois aussi à se confondre avec leur milieu, ou confiants dans leur force, ils se parent de couleurs brillantes qui les rendent fort visibles, pour se signaler à l'attention des ennemis possibles par leur couleur prémonitrice, afin d'éviter le premier coup de bec ou de griffe qui pourrait les blesser grièvement.

Commensalisme et symbiose. Les animaux commensaux vivent

à la surface du corps d'un autre animal, même enfoncés plus ou moins dans les organes internes, mais sans rien leur emprunter pour leur nourriture; il y a symbiose lorsque l'hôte et le commensal sont déformés tous deux d'une façon corrélative et que leur association est profitable pour l'un et pour l'autre.

Dans beaucoup de cas, le commensalisme et la symbiose ont un but défensif; des animaux faibles, mal défendus, demandent abri et protection à des espèces de plus grande taille, mieux protégées.

Lois secondaires.

4[a]. Loi de l'adaptation des organes à la défense.
4[b]. Loi du mimétisme.
4[c]. Loi de la saignée réflexe.
4[d]. Loi de la simulation.
4[e]. Loi de l'activité du nisus formativus.
4[f]. Loi de la fertilité.
4[g]. Loi de l'homochromie.
4[h]. Loi des associations chez les animaux très petits.

4[a].—*Loi de l'adaptation des organes à la défense.*

Chez la plupart des animaux, les organes de défense sont empruntés aux organes qui doivent servir aussi à leur procurer leurs aliments.

Mais le rôle protecteur vis-à-vis des ennemis ou des éléments est plutôt dévolu aux téguments et aux formations qui en dépendent.

Certaines modifications dans les habitudes ou dans l'organisation ont pour but direct la conservation de l'espèce.

4[b].—*Loi du mimétisme.*

Il y a une forme de ressemblance protectrice par laquelle une espèce ressemble assez à une autre, par la forme extérieure, la coloration, etc., pour qu'on puisse s'y tromper, quoique les deux espèces ne soient pas alliées et appartiennent mêmesouvent, à des familles ou à des ordres distincts. Un des ani,

maux semble être déguisé de façon à être pris pour l'autre, lequel a des moyens de défense terribles.

Lois secondaires.

I. L'espèce mimante se présente dans la même région et occupe les mêmes stations que l'espèce mimée.

II. L'espèce mimante est toujours la plus pauvre en moyens de défense.

III. L'espèce mimante compte moins d'individus.

IV. Elle diffère de l'ensemble de ses alliés.

4c.—*Loi de la saignée réflexe.*

Pour que la saignée réflexe se produise et ait l'effect défensif qui la rend utile, il faut la réunion de trois facteurs: 1º la présence dans le liquide sanguin d'un produit vénimeux ou caustique; 2º une compression de liquide sanguin obtenue dans l'état de mort apparente; 3º l'existence en quelques endroits des téguments, de points de moindre resistance, qui cèdent sous cette compression et laissent échapper une goutte de sang.

4d.—*Loi de la simulation.*

Un nombre considérable d'animaux se protègent contre quelques uns de leurs ennemis par la simulation, en feignant avoir des moyens redoutables ou bien en simulant un aspect degoûtant.

Loi secondaire.

1'. Loi de l'aspect menaçant.

1'.—*Loi de l'aspect menaçant.*

Un nombre considérable d'animaux sans moyen de défense se protègent contre quelques-uns de leurs ennemis par quelque aspect inusité ou menaçant. Cet aspect peut s'obtenir par une modification de forme, d'habitudes, ou de couleur, ou de tout cela ensemble.

4[e].—*Loi de l'activité du nisus formativus.*

L'activité du *nisus formativus* (puissance de régeneration) est en raison inverse de l'âge du corps organisé. Sa puissance est d'autant plus grande que les animaux sont placés plus bas sur l'échelle de l'organisation, ceux-ci correspondant aux embryons des animaux plus élevés appartenant à la même classe.

Loi secondaire.

1'.—Loi de la régénération chez les animaux à sang froid.

1'.—*Loi de la régéneration chez les animaux à sang froid.*

Chez les amphibiens et les reptiles, la régeneration des organes et des tissus est un processus identique au développement embryonnaire; il en est de même des processus histologiques qui se passent dans l'extrémité caudale et dans les autres parties en voie de reproduction du corps des annelides.

4[f].—*Loi de la fertilité.*

Une grande fertilité est d'autant plus nécessaire pour la conservation des êtres que la concurrence est plus sévère.

Loi secondaire.

1'. Loi de la fertilité des insectes.

1'.—*Loi de la fertilité des insectes.*

Les facultés reproductrices des insectes sont si grandes qu'il suffira, pour peupler une île éloignée, que quelques exemplaires y parviennent, ne fût ce qu'une fois dans un siècle, ou une fois en mille années.

4[g].—*Loi de l'homochromie.*

Le blanc prévaut chez les animaux arctiques; le jaune et le brun chez les espèces du désert, le vert domine dans les fôrets tropicales toujours vertes. Quelques organismes marins sont d'une transparence presque cristalline ou sont teints de bleu qui les fait s'harmoniser avec le bleu de la mer.

La plupart des êtres ont la couleur la plus favorable pour se disimuler dans leur milieu naturel. Les variétés blanches plus

apparentes (non polaires ou des neiges) sont plus sujettes à être la proie des ennemis.

Lois secondaires.

I. Lois de la coloration animale.

II. Loi de la disposition des couleurs.

III. Loi de la corrélation des couleurs et des phanères.

IV. Loi des couleurs de reconnaissance.

V. Loi des couleurs protectrices des femelles, utiles pendant l'incubation.

VI. Loi des couleurs éclatantes de la femelle.

VII. Loi de la coloration terne des femelles.

VIII. Lois de la répartition du pigment dans ses rapports avec l'activité des fonctions.

IX. Loi du groupement des pigments.

I.—*Lois de la coloration animale.*

La couleur peut être considérée comme un résultat nécessaire de la constitution chimique très complexe des tissus et fluides animaux.

La couleur augmente de variété et d'intensité à mesure que les organes externes et les appendices dermiques deviennent plus différenciés et développés.

Les couleurs ont été modifiées de manières innombrables pour le bénéfice de chaque espèce. La modification la plus générale s'est produite dans la direction de la protection de l'espèce et elle a été portée, par étapes successives, jusqu'à l'imitation la plus exacte de quelque objet inanimé, ou le mimétisme exact de quelque autre animal.

Dans d'autres cas, les couleurs vives et les contrastes frappants on été conservés, pour avertir que l'animal n'est pas comestible ou possède des armes offensives dangereuses. Plus fréquente encore a été la spécialisation de chaque forme distincte par quelque teinte ou dessin ayant pour but de favoriser la reconnaissance, sur tout chez les animaux sociables dont la sécurité dépend, en grande mesure, de l'association et de la défense mutuelle.

II.—*Loi de la disposition des couleurs.*

Les diversités de coloration suivent les grandes lignes de structure, et se transforment aux points, tels que les jointures, où la fonction se transforme.

La couleur a paru d'abord sur des surfaces où le développement musculaire et nerveux est considérable.

III.—*Loi de la corrélation des couleurs et des phanères.*

Les couleurs brillantes se produisent habituellement en raison du développement des appendices tégumentaires.

IV.—*Loi des couleurs de reconnaissance.*

La couleur comme moyen de reconnaissance est d'une importance vitale pour les jeunes et pour les inexpérimentés de chaque troupeau, et il permet aussi aux sexes de se rencontrer. La symétrie bilatérale de coloration se perd fréquemment parmi les animaux domestiques, elle domine presque universellement à l'état de nature; si les deux côtés d'un animal n'étaient pas pareils, les formes les plus proches ne se reconnaîtraient plus.

Les marques de reconnaissance pendant le vol sont d'une importance majeure pour tous les oiseaux qui se rassemblent en bandes, ou qui émigrent ensemble; et il est essentiel que tout en étant aussi évidentes que possible, les marques ne nuisent pas aux teintes protectrices générales de l'espèce quand elle est au repos.

V.—*Loi des couleurs protectrices des femelles utiles pendant l'incubation.*

Pendant l'incubation les femelles sont exposées à la vue et à l'attaque de nombreux ennemis mangeurs d'œufs et d'oiseaux. Quand les deux sexes sont brillants ou attirent l'attention, le nid est placé de façon à cacher l'oiseau qui couve; mais quand le mâle est d'un coloris brillant et que la femelle est visible sur le nid, elle est toujours moins brillante, est générale-

ment de nuances tout à fait modestes et protectrices. C'est la façon de nicher qui a déterminé la couleur, et non la couleur qui a déterminé la manière de nicher.

VI.—*Loi des couleurs éclatantes de la femelle.*

Si la femelle est plus éclatante la relation des sexes avec la nidification est renversée, le mâle accomplissant les devoirs de l'incubation, tandis que la femelle est la plus forte et la plus militante des deux. (?)

VII.—*Loi de la coloration terne des femelles.*

Chez les oiseaux les femelles ont en général un plumage plus sombre et plus terne, qu'on peut attribuer au service que cette coloration peut leur rendre, en les soustrayant à la vue des ennemis quand elles sont occupées aux soins de l'incubation.

VIII.—*Loi de la répartition du pigment dans ses rapports avec l'activité des fonctions.*

1º La quantité de pigment est proportionnelle à la fonctionnalité des organes génitaux.

2º La proportion de pigment dans l'épiderme est en raison inverse de la quantité du tissu adipeux sous-jacent au tégument.

3º La diminution du pigment coïncide avec une diminution d'activité vitale et *vice versa.*

4º L'albinisme retentit sur les fonctions de reproduction. (?)

IX.—*Loi du groupement des pigments.*

Le pigment n'est pas uniformément répandu à la surface du corps; il est irrégulièrement cantonné. Il a deux tendances opposées dans le groupement des granulations pigmentaires:

I. Dans la tendance centrifuge, les pigments sont moins abondants sur la ligne médiane du corps et ils se concentrent sur les extrémités. Elle est la plus générale.

II. Dans la tendance centripète, le pigment est moins abon-

dant aux extrémités que sur la ligne médiane et le tronc en général.

4h.—*Loi des associations chez les animaux très petits.*

Les associations s'observent comunément chez des animaux qui, de taille relativement petite, produisent des œufs en nombre considérable qu'il leur serait impossible de soigner eux mêmes.

e.—*Loi de la lutte sexuelle.*

Concurrence des mâles.

Chez les animaux polygames en particulier, les mâles les plus forts et les mieux armés deviennent les pères de la génération suivante, laquelle hérite des particularités de ceux-ci.

Loi secondaire.

1. Loi de l'utilité des sons et des parfums du mâle.

1.—*Loi de l'utilité des sons et des parfums du mâle.*

Ils sont utiles comme moyens de reconnaissance des deux sexes, pour indiquer le moment propice à l'accouplement.

f.—*Loi des changements de régime et de mœurs chez les animaux des îles.*

Toutes les espèces importées qui se sont maintenues ont dû changer (dans les îles) non seulement de régime, mais même de mœurs, pour rester en harmonie avec le milieu.

Lois secondaires.

1. Loi de l'origine des espèces dans les îles volcaniques.
2. Loi de la lutte plus âpre dans les îles.

1.—*Loi de l'origine des espèces dans les îles volcaniques.*

Les îles volcaniques n'ont dans leurs eaux douces que des espèces facilement disséminables.

2.—*Loi de la lutte plus âpre dans les îles.*

En raison de la dimension restreinte des îles, la lutte pour l'existence y est plus âpre que partout ailleurs pour les divers individus d'une même espèce; aussi fait elle rapidement disparaître les formes mal adaptées et conserve elle toutes les variations individuelles qui diminuent la concurrence.

LOI DE L'ÉVOLUTION.

LOI DE L'ÈVOLUTION.

Le monde animé s'est développé par degrés à partir d'un être monocellulaire.

LOIS SECONDAIRES.

a.) Loi de la continuité de la vie.
b.) Loi des enchaînements.
c.) Loi de la mutabilité.
d.) Loi du déterminisme.
e.) Loi de la continuité.
f.) Loi de la spécialisation.
g.) Loi de la dégénérescence.
h.) Lois de la généalogie du règne animal.
i.) Lois du développement du monde animé.
j.) Loi de l'origine des instincts complexes.
k.) Loi de la forme primitive d'ornementation.
l.) Loi de l'apparition première de la symétrie radiée.
m.) Loi biogénétique fondamentale.
n.) Loi de l'unité de descendance.
o.) Loi de ressemblance des animaux et des végétaux.
p.) Loi de l'inégale variation.
q.) Loi des formes panchroniques.
r.) Loi des relations locales des animaux fossiles et vivants.
s.) Loi de l'alliance des faunes fossile et moderne.
t.) Loi de dissemblance des espèces éteintes en raison de leur antiquité.

a.—Loi de la continuité de la vie.

Il existe une chaîne universelle des êtres dans laquelle ils sont tous; et tous, dans cette chaîne, gradués, nuancés, sans vide quelconque.

b.—Loi des enchaînements.

Toutes les espèces vivantes se rattachent à la souche mère de chaque genre; chacune de ces souches mères elles mêmes, maintenant généralement éteintes, se rattachait de la même manière à d'autres espèces plus anciennes; et ainsi de suite, en remontant et en convergeant toujours vers le commun ancêtre de chaque grande classe.

Loi secondaire.

1. Loi de la multiplicité des enchaînements.

1.—*Loi de la multiplicité des enchaînements.*

Il n'y a pas eu un enchaînement unique, mais plusieurs enchaînements d'êtres dont le développement s'est poursuivi d'une manière indépendante.

Il n'y a pas eu une seule série linéaire commençant à la monade, se continuant tour à tour sous la forme de polype, d'échinoderme, de ver, de mollusque, d'articulé, de poisson, de reptile, d'oiseau, de mammifère.

c.—Loi de la mutabilité.

Les êtres, comme tout dans l'univers, ne sont pas immuables.

d.—Loi du déterminisme.

L'être est emprisonné dans une série de conditions dont il ne peut sortir, parce qu'elles se répètent toujours les mêmes en dehors de lui et aussi en lui.

Les espèces, les types se perpétuent et se conservent. Il existe virtuellement dans la nature un nombre infini de formes vivantes. Ces formes vivantes sont expectantes; elles ap-

paraîtraient dès que leurs conditions d'existence viendraient à se manifester, et, une fois réalisées, elles se perpetueraient autant que leurs conditions d'existence et de succession se perpétueraient elles-mêmes.

Loi secondaire.

1. Loi des caractères latents.

1.—*Loi des caractères latents.*

Il a des caractères demeurant à l'état latent prêts à se développer dans certaines circonstances particulières. (Caractères sexuelles secondaires, etc.)

e.—*Loi de la continuité.*

Natura non facit saltus.

La nature procède au moyen de transitions insensibles; elle ne s'élève que par degrés d'une forme organique à une autre.

Lois secondaires.

1. Loi fondamentale de la création des espèces.
2. Loi de l'origine des espèces.

1.—*Loi fondamentale de la création des espèces.*

Les espèces n'ont pas été créées indépendamment les unes des autres, mais comme les variétés, elles descendent d'autres espèces.

2.—*Loi de l'origine des espèces.*

Chaque espèce a existé d'abord comme variété, la variété étant l'origine de l'espèce.

Les espèces sont des variétés bien tranchées et bien définies.

f.—*Loi de la spécialisation.*

La théorie de l'évolution dans le monde organique implique nécessairement le fait que les formes des animaux et des plantes ont, généralement parlant, progressé, passant d'une organisation plus générale à une organisation plus spécialisée, et des formes plus simples à des formes plus complexes.

La spécialisation ou la différenciation des organes pour les diverses fonctions qu'ils ont à remplir, est la meilleure et même la seule preuve de leur perfectionnement: toute fonction s'accomplit d'autant mieux que la division du travail est plus parfaite.

g.—Loi de la dégénérescence.

Le perfectionnement remarquable des grands groupes supérieurs n'implique pas une loi universelle de progrés dans l'organisation. (Persistance de formes inférieures. Dégradation absolue. Dégénérescence.) Il n'y a dans chaque être aucune tendance innée ou nécessaire qui le pousse vers un avancement progressif dans l'échelle de l'organisation.

h.—Loi de la généalogie du règne animal.

1º Les organismes de structure analogue, c'est-à-dire adaptés de la même façon, se rattachent les uns aux autres, par la filiation, à un degré directement proportionné avec leurs ressemblances.

2º L'effet général de l'évolution a été la production d'un progrès graduel des conditions de structure les plus simples jusqu'aux plus compliquées: les organismes actuels les plus simples sont les représentants survivants des phases primaires de l'évolution organique, à la race de laquelle ils appartiennent, n'ayant jamais atteint un plus haut niveau qu'aujourd'hui, et tous les organismes existants peuvent être divisés, suivant les degrés de complication de leur structure, en plusieurs séries ascendantes, dont les degrés représentent autant d'étapes atteintes et traversées par les ancêtres des membres appartenant à la série la plus élevée.

i.—Lois du développement du monde animé.[1]

1. La *multiplication* des êtres a été facilitée parce qu'à l'origine ils ont été très protégés. Les êtres anciens ont eu des mo-

1 D'après M. Gaudry.

yens particuliers de défense qui leur ont permis de résister et de se multiplier.

2. La multiplication des êtres a été facilitée parce qu'à l'origine ils ont été moins attaqués; les carnivores n'étaient pas autrefois aussi nombreux que de nos jours. (?)

3. La multiplication des êtres s'est produite succesivement pendant le cours des âges géologiques. Malgré la multitude des êtres qui ont disparu aux diverses époques, la somme des apparitions a surpassé celle des extinctions jusqu'à la fin de l'époque miocène. Depuis cette époque il ne s'est pas produit quelque diminution. (?)

4. La *différenciation* des êtres a eu lieu plus lentement dans les temps anciens. (Les changements des animaux inférieurs sont moins rapides que ceux des animaux supérieurs.) La longévité des êtres inférieurs a été plus grande dans les anciens âges. La diversité de l'organisation animale a été en augmentant dans la série des temps.

5. Les *corps des êtres ont grandi* à mesure que le monde animé passait de l'état initial à celui de complet développement.

La progression dans la grandeur du corps des animaux n'a pas été indéfinie; elle s'est arrêtée chez les articulés dans le Primaire, chez les reptiles dans le Secundaire, chez les mammifères terrestres à la fin du Tertiaire. (Mais le développement de la matière n'est pas la condition essentielle du progrès. Le perfectionnement des êtres est continu.)

6. Le progrès de *l'activité* est parallèle à celui des êtres.

a.) Les fonctions de *locomotion* ont pris plus d'importance à mesure que le monde a vieilli. A notre époque, on voit les baleines qui nagent le mieux, les oiseaux qui volent le mieux, les chevaux qui courent le mieux, etc.

b.) C'est seulement chez les mammifères que la *préhension* atteint sa perfection; elle s'est développée peu à peu chez les êtres animés, comme la locomotion.

7. Les manifestations de la nature qui donnent lieu aux *sensations* de la vue, de l'ouïe, de l'odorat, du goût et du toucher

sont devenues de plus en plus intenses, à mesure que les temps géologiques se déroulaient. Les sensations ont progressé en même temps.

a.) La forme et la couleur n'ont eu leur diversité qu'à une époque relativement peu ancienne. Les animaux se sont ornés, aussi bien que les plantes, de plus en plus pendant la succession des âges géologiques. Le sens de la *vue* a augmenté à mesure que les formes et les couleurs ont été mieux accusées.

b.) Les chants de la nature ont progressé pendant le cours des âges; peu perceptibles à leur début, ils ont progressé et ils ont fini par acquérir des sonorités incomparables. Les organes de *l'ouïe* se sont perfectionnés en même temps que les bruits de la nature.

c.) Les sens du goût et de l'odorat ont progressé durant le cours des âges.

d.) Le sens du toucher s'est manifesté dans tous les temps, depuis le jour où la vie a paru. Il a progressé aussi.

e.) Les sentiments affectifs ont également progressé.

8. L'*intelligence* a été rudimentaire dans les anciens temps géologiques, et elle a été en grandissant jusqu'à l'époque actuelle.

a.) Plus les mammifères remontent dans l'ancienneté des temps géologiques, plus leur cerveau se réduit.

j.—Loi de l'origine des instincts complexes.

La sélection naturelle ne peut produire aucun instinct complexe autrement que par l'accumulation lente et graduelle de nombreuses variations légères et avantageuses.

k.—Loi de la forme primitive d'ornementation.

Elle consistait en taches, dont la réunion en certaines directions forma des lignes et des bandes; puis, celles-ci se fondirent quelquefois en plaques ou en teintes plus ou moins uniformes couvrant une grande partie du corps.

l.—Loi de l'apparition première de la symétrie radiée.

La symétrie radiée a précédé, dans l'évolution animale, la symétrie bilatérale. La Diblastula a été d'abord absolument sphérique, avec une symétrie radiée.

m.—Loi biogénétique fondamentale.

L'histoire de l'évolution individuelle ou l'ontogénie est une répétition abrégée, rapide, une recapitulation de l'histoire évolutive, paléontologique ou de la philogénie, conforméinent aux lois de l'hérédité et de l'adaptation aux milieux.

Tous les animaux qui dérivent d'un même type fondamental, marchent, pendant un certain temps, dans la même voie embryogénique, et ils se ressemblent pendant une période d'autant plus longue de ce travail d'organisation, qu'ils ont entre eux une parenté zoologique plus étroite; puis ils devient de la route commune et acquièrent chacun des caractères qui leur sont propres. L'état transitoire ou embryonnaire d'un animal supérieur ressemble d'une manière plus ou moins frappante à l'état permanent d'un autre animal moins élevé dans la même série zoologique.

Lois secondaires.

1. Loi de la division.
2. Loi d'accroissement.
3. Loi de la limitation des dimensions.
4. Loi des métamorphoses.
5. Loi des générations alternantes.
6. Loi des monstruosités.
7. Loi de l'affinité de soi pour soi ou des parties homologues.
8. Loi des organes rudimentaires.
9. Loi de l'œuf unicellulaire.

1.—*Loi de la division.*

La genèse des organites ou matériaux élémentaires de l'être vivant, de même que la multiplication des associations coopératives qui constituent les individus zoologiques ou botaniques,

s'opère par extension et division de ce corps ou par une sorte de bourgeonnement et de scissiparité. Le foyer d'activité vitale qui détermine l'organisation de la matière viable s'agrandit, puis se divise, et chaque partie ainsi séparée de la souche primitive devient un centre de force apte à fonctionner comme fonctionne son procréateur.

2.—*Loi d'accroissement.*

Tout être organisé n'arrive à son état parfait qu'après avoir grandi pendant un temps plus ou moins long.

Les êtres les plus dégradés sont restés au nombre des plus petits.

3.—*Loi de la limitation des dimensions.*

Les êtres vivants ont des dimensions limitées, à peu près fixes pour chaque espèce, et les particules élémentaires mais dissemblables qui les composent sont elles mêmes limitées à des proportions qui ne dépassent jamais quelques dixièmes de millimètre. Dès qu'une masse protoplasmique a atteint cette taille, elle se divise spontanément en deux ou plusieurs masses distinctes.

4.—*Loi des métamorphoses.*

Certains animaux n'arrivent à l'état parfait qu'après avoir revêtu un certain nombre de formes *larvaires* plus ou moins éloignées de la forme de la mère. Dans les cas où l'état de nymphe n'est pas marqué par la cessation de la vie active de la larve, la métamorphose est incomplète. Dans le cas contraire, la métamorphose est complète. Il y a *hypermétamorphose*, lorsque l'être n'arrive à l'état de développement complet qu'en traversant une succession d'états larvaires assez nombreux, avec interposition d'un état de vie latente (pseudo-chrysalide), sans préjudice de l'état de chrysalide vraie qui précède l'apparition de la phase parfaite. L'hypermétamorphose consiste dans une multiplication extrême des phases du développement.

5.—*Loi des générations alternantes.*

Certaines métamorphoses s'accomplissent dans des conditions assez particulières et l'individu peut se reproduire asexuellement à l'état imparfait: il donne des individus semblables à lui, et ce sont ceux-ci qui, continuant les phases interrompues de l'évolution embryonnaire, arrivent enfin à produire la forme parfaite. (Générations alternantes ou *généagénéses* ou générations sexuelles et asexuelles qui se succèdent en alternance régulière.) Le phénomène des générations alternantes se rattache étroitement aux phénomènes généraux du développement des animaux par voie de génération ordinaire; seulement dans un cas, le second produit du travail zoogénique, le Métazoaire, ne se perfectionne que peu, ne remplit qu'un rôle très court dans l'intérieur de l'œuf, et ne fournit qu'un seul Typozoaire; tandis que, dans l'autre cas, il se perfectionne beaucoup, il devient apte à mener pendant longtemps une vie errante avant que de donner naissance à l'individu typique qui réalise la forme la plus complète de la lignée d'êtres dont il descend, et il est apte à produire plusieurs individus de cette dernière catégorie, ou même un certain nombre de jeunes Métazoaires dont sortira plus tard la nouvelle génération de Typozoaires.

6.—*Loi des monstruosités.*

Un grand nombre de monstruosités et d'anomalies proviennent d'un arrêt de développement, de la persistance d'un état embryonnaire.

7.—*Loi de l'affinité de soi pour soi ou des parties homologues.*

Les parties homologues s'attirent réciproquement et finissent par s'unir ou se confondent absolument l'une avec l'autre (monstres). L'union a lieu avant que la différenciation des organes distincts se soit produite et ces organes se forment en continuité les uns des autres.

8.—*Loi des organes rudimentaires.*

Tous les animaux supérieurs présentent des rudiments d'organes, qui, bien que leur étant inutiles; sont utiles à quelque groupe allié, et ces rudiments sont considérés comme provenant d'un ancêtre commun chez qui ils étaient utiles.

Loi secondaire.

I. Loi du plus grand développement des organes rudimentaires chez les embryons.

I.—*Loi du plus grand développement des organes rudimentaires chez les embryons.*

Chez les embryons et plus généralement dans le premier âge de la vie, les organes rudimentaires sont relativement beaucoup plus grands et plus forts que chez l'adulte.

9.—*Loi de l'œuf unicellulaire.*

Les ancêtres unicellulaires des animaux supérieurs sont représentés par l'œuf unicellulaire.

n.—Loi de l'unité de descendance.

Les membres de chaque règne descendent tous d'un ancêtre unique.

o.—Loi de ressemblance des animaux et des végétaux.

Il n'a pas un caractère précis auquel on puisse reconnaître les animaux et les distinguer des végétaux.

Dans les degrés inférieurs de l'échelle animale les formes tendent à se confondre avec les formes végétales inférieures.

p.—Loi de l'inégale variation.

Les espèces appartenant à différents genres et à différents classes n'ont pas changé au même degré ni avec la même rapidité.

q.—Loi des formes panchroniques.

Quelques formes très inférieures ont conservé leur état actuel depuis une période immense.

Les formes simples et inférieures persistent longtemps lorsqu'elles sont bien adaptées aux conditions peu complexes de leur existence. (Elles sont à la période de la compensation.)

r.—Loi des relations locales des animaux fossiles et vivants.

Il y a généralement une continuité remarquable entre la faune et la flore existantes d'un pays et celles de l'époque géologique immédiatement précédente.

s.—Loi de l'alliance des faunes fossile et moderne.

Lorsqu'un pays est actuellement caractérisé par des groupes spéciaux d'animaux, les formes fossiles qui les ont précédés appartiennent pour la plupart aux mêmes groupes.

t.—Loi de dissemblance des espèces éteintes en raison de leur antiquité.

Les espèces éteintes différent des espèces analogues contemporaines, d'autant plus que leur gisement est plus ancien.

FIN.

OUVRAGES CONSULTÉS.

1. *Beauregard.*—Zoologie générale. Bibliothèque utile. LXXXV. Paris.

2. *Bernard* (C.)—Leçons sur les phénomènes communs aux animaux et aux végétaux. Paris, 1878.

3. *Cuénot* (L.)—L'influence du milieu sur les animaux. Encyclopédie Scientifique des Aide-Mémoire nº 86. A.—Les moyens de défense dans la série animale, ibid. nº 35 A.—La saignée réflexe chez les insectes. Memorias y Revista de la Sociedad científica "Antonio Alzate," 1896.

4. *Cornevin* (Ch.)—Traité de Zootechnie générale. Paris, 1891.

5. *Darwin* (Ch.)—De la variation des animaux et des plantes à l'état domestique. Paris, 1880.—L'origine des espèces. Paris, 1882.—La descendance de l'homme et la sélection sexuelle. Paris, 1872.

6. *Gaudry* (A.)—Essai de Paléontologie philosophique. Paris, 1897.

7. *Geoffroy Saint-Hilaire* (J.)—Histoire Naturelle Générale des Règnes organiques. Paris, MDCCCLIX.

8. *Haeckel* (E.)—Histoire de la Création des êtres organisés. Paris, 1877.

9. *Herrera* (A. L.)—Les Musées de l'avenir. Memorias y Re-

vista de la Sociedad Científica "Antonio Alzate." Vol IX, p. 221.—La noción del tiempo en los animales. ibid. Vol. VI, 1892.

10. *Landois* (L.)—Traité de physiologie humaine. Paris, 1893.

11. *Meunier* (V).—La philosophie zoologique. Bibliothèque utile. 3ème. ed. nº XIX.

12. *Milne Edwards* (H).—Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie Comparée de l'homme et des animaux. Paris, 1857.

13. *Ray Lankester* (E.)—De l'embryologie et la classification des animaux. Paris, 1881.

14. *Viault* (F.) *et Jolyet* (F.)—Traité élémentaire de Physiologie humaine. Paris, 1889.

15. *Wallace* (A. R.)—Le Darwinisme. Traduction française avec figures, par H. de Varigny. Paris, 1891.

16. *Zaborowski*.—Les migrations des animaux. Bibliothèque utile. LIV. Paris.

ERRATA.

Page 11, ligne 18, *au lieu de* proportionel, *lisez:* proportionnel.

Page 21, ligne 12, *au lieu de* gradualle, *lisez:* graduelle.

Page 30, ligne 32, *au lieu de* ou, *lisez:* où.

Page 48, ligne 16, *au lieu de* Loi de la variation des espèces intérmédiaires, *lisez:* Loi de l'extinction des variétés intérmédiaires.

Page 50, ligne 23, *au lieu de* elles d'autres, *lisez:* elles, d'autres.

Page 61, lignes 6, 7 et 8, *au lieu de* ancetrale, *Loi*, *hèredité*, *lisez:* ancestrale, *Lois*, *hérédité.*

Page 62, ligne 25, *au lieu de* Loi, *lisez:* Lois.

Page 63, lignes 2 et 11, *au lieu de* reparait, *lisez:* réapparaît.

Page 78, ligne 19, *au lieu de* invariable, *lisez:* variable.

Page 90, ligne 26, *au lieu de* entreînés, *lisez:* entraînés.

Page 107, ligne 12, *au lieu de* touts, *lisez:* tous.

Page 118, ligne 15, *au lieu de* eu, *lisez:* en.

Page 124, ligne 14, *au lieu de* de liquide, *lisez:* du liquide.

Page 133, ligne 1, *au lieu de* Èvolution, *lisez:* Évolution.

Page 137, ligne 22, *au lieu de* Secundaire, *lisez:* Secondaire.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages

RECUEIL DES LOIS

DE LA

BIOLOGIE GÉNÉRALE

PAR



A. L. HERRERA

Ancien président
de la Société Alzate. Lauréat de l'Institut Smithsonien.

BREVITAS.

MEXICO

OFIC. TIP. DE LA SECRETARIA DE FOMENTO
Calle de San Andrés núm. 15. (Avenida Oriente 51.)

1897

OUVRAGES DE A. L. HERRERA.

---

1. Hérésies taxinomistes.—2. La Zoologie de l'avenir. Les explorateurs.—3. Les Musées de l'avenir.—4. Philosophie comparée. L'animal et le sauvage.—5. Une chenille extraordinaire.—6. Evolution des couleurs chez les oiseaux terrestres de l'Amérique du Nord. (Note bibliographique).—7. Questionnaire d'Histoire Naturelle Systématique.—8. Ressemblance protectrice générale chez les *Ithomia.* Les animaux transparents.—9. Faune cavernicole de Cacahuamilpa.—10. Forme spéciale de sensibilité observée chez les insectes décapités.—11. Sur la perception du temps chez les animaux. Le temps et la biologie.—12. Moyens de défense chez les animaux.—13. L'homme préhistorique de Mexico.—14. L'atmosphère dans les altitudes et le bien-être de l'homme. Résumé. (En collaboration avec le Dr. D. Vergara Lope.)—15. Etudes physiologiques sur les orthoptères, par M. L. Cuénot (Note bibliographique.)—16. Etudes sur les applications thérapeutiques de l'air raréfié. (En collaboration avec le Dr. D. Vergara Lope.)—17. Réponse à une lettre sur les botanistes mexicains.—18. L'air raréfié dans le traitement de la tuberculose. (En collaboration avec le Dr. D. Vergara Lope.)—19. Les infusoires artificiels. Explication du mouvement vibratile.—20. La Zoologie de l'avenir. L'expérimentation.—21. Sur un cas d'anémie des mineurs et tuberculose guérie avec les bains d'air raréfié. (En collaboration avec le Dr. D. Vergara Lope.)—22. Sur la convergence. **Memorias y Revista de la Sociedad Científica "Antonio Alzate." 1891-1897.**—23. Observations sur le *Myrmecosystus melliger.* (Trad.)—24. *Sur l'Estheria compleximanus* [*Limnadia filomatica.*]—25. Appareils de la phona-

tion chez l'*Ortalis* et le *Pithyophis.*—26. Sur les migrations dans la Vallée de Mexico.—27. Notes sur les Vertébrés de la Vallée de Mexico.—28. Etudes d'Anthropologie mexicaine. (En collaboration avec le Dr. R. E. Cicero.)—29. Sur quelques races remarquables de *Serinus canarius.*—30. Le climat de la Vallée de Mexico et la Biologie des Vertébrés. Pression atmosphérique.—31. Lumière. Sol.—32. Rapport sur les travaux de la Société Mexicaine d'Histoire Naturelle (1890–91). —33. Synopsis des Psittacidés mexicains.—34. Notes sur la "Zoologie de Colon," par I. de Armas. **"La Naturaleza." 1888–1897.**

35. Sur les Tlatelolcas et les Mound–Builders. (En collaboration avec le Dr. Cicero.) **Boletin de la Soc. Mex. Hist. Nat. 1896.**

36. Les zoologistes actuels.—37. Sur le mouvement de manège chez les insectes. **Bulletin de la Société Zoologique de France.** 24 Janvier 1893, et 24 Octobre 1893.

38. Sur le venin du *Bufo agua.*—39. Faune cavernicole de Cacahuamilpa.—40. Sur le *Latrodectus mactans.*—41. Excursion zoologique à Pátzcuaro.—42. Note sur les poissons à venin.—43. Action de la morphine sur les reptiles et les batraciens.—44. Recherches sur le venin des serpents. (Trad.)—45. Sur la *Thevetia yecotli.*—46. Sur le Tacopatle (*Aristolochia mexicana*).—47. Sur le Yoloxochitl (*Talauma macrocarpa*).—48. Histologie de quelques drogues indigènes. Méthode nouvelle pour l'étude de la morphologie.—49. Sur le Chicalote (*Argemone mexicana*). (En collaboration avec le Dr. Cicero.)—50. Note sur les moustiques (*Culex*). (En collaboration avec le Prof. M. Cordero.) **"El Estudio" y "Anales del Instituto Médico Nacional."** 1890–1895.

51. Sur les Primates, les Carnivores et les Insectivores du Mexique. —52. Sur la zoologie de Chiapas.—53. Sur les applications du microscope à la classification des Vertébrés.—54. Note sur les causes de l'atrophie des poils. **"Anales del Museo Nacional de México."** 1890–91.

55. Sur la dialyse chimique. Applications du sulfate de chaux. **México, 1889.**

56. Sur les mœurs d'une fourmi qui vit dans le fruit du Zapote prieto (*Diospyros obtusifolia*). **"La Sociedad Filomática."** 15 Mai 1886.

57. Catalogue descriptif de la Collection de Mammifères. Musée

National 2ème. édition, 1895.—58. Oiseaux, 1895.—59. Reptiles et Batraciens, 1895.—60. Anthropologie, 1895. (En collaboration avec le Dr. Cicero.)—61. Coleoptères. (Collection Dugès.)—62. Poissons, 1896.—63. Invertébrés, 1897. **Imprenta del Museo Nacional. México, 1895-97.**

64. Traitement de l'emphysème pulmonaire et de l'asthme par les bains d'air comprimé.—65. Traitement de la tuberculose par les bains d'air raréfié. (En collaboration avec le Dr. Vergara Lope.) **"Revista de Anatomia patológica."** 1896-97.—66. L'acclimatation des animaux dans les régions élevées. (En collaboration avec le Dr. Vergara Lope.) **"El Progreso de México."** 1896, año IV.

67. Sur la faune du Lac de Texcoco. **México, 1895.**

68. Sur les Unio du Mexique.—69. Sur la destruction des pucerons par les gaz toxiques. (Trad.)—70. Sur les émulsions de résine pour la destruction du *Aspidiotus*. (Trad.)—71. Moyens pour la destruction des vers blancs.—72. Sur les Campagnols. **"Boletín de Agricultura, Minería é Industrias."** 1893.

73. Sur les pleurs de sang chez le *Batrachosoma asio*. **"Le Naturaliste,"** 2e. série. Nº 123. 15 Mai 1892.

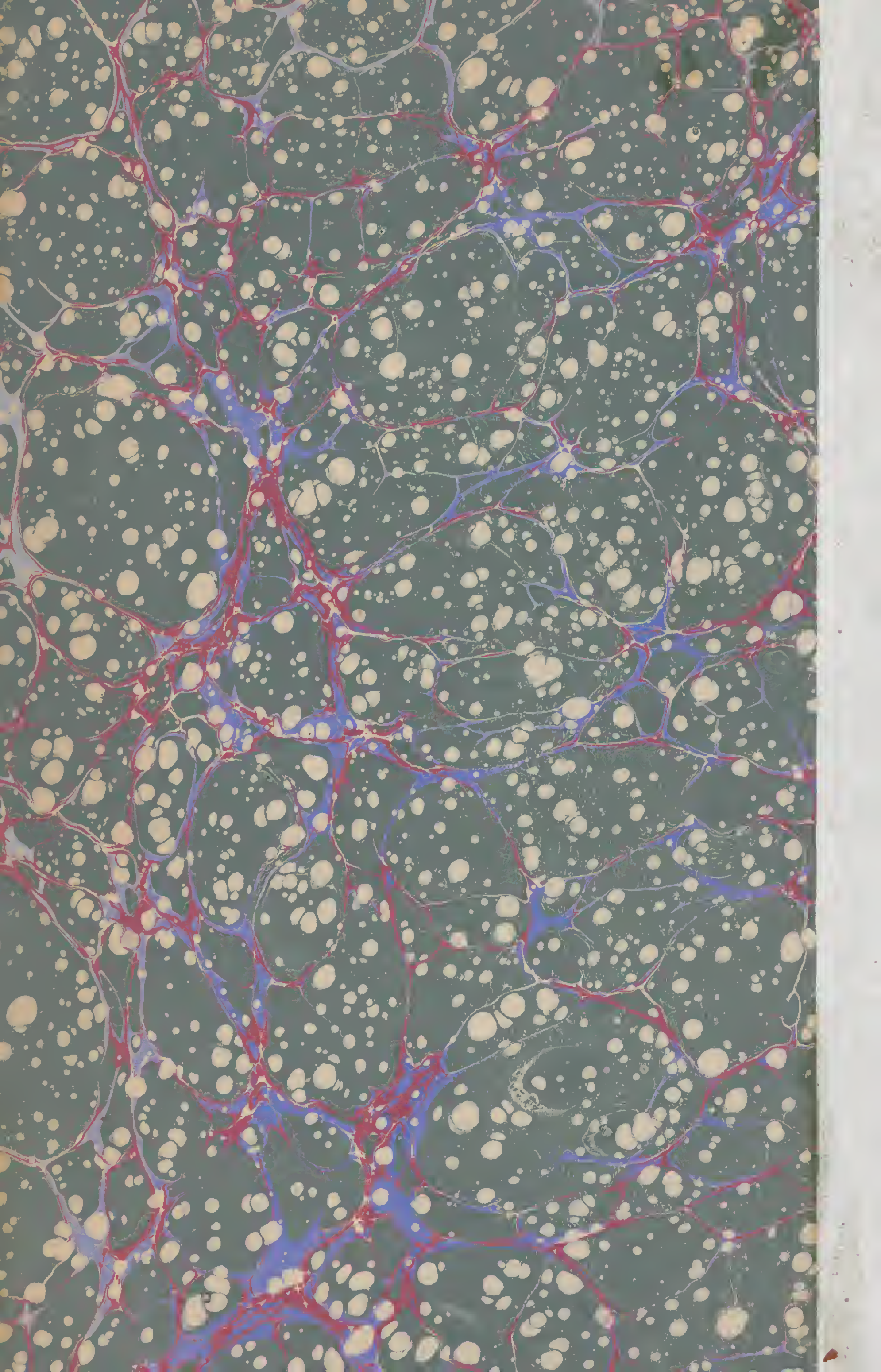
74. Entomologie agricole. Criquets. **"Boletín de la Sociedad Agrícola Mexicana."** 1893.

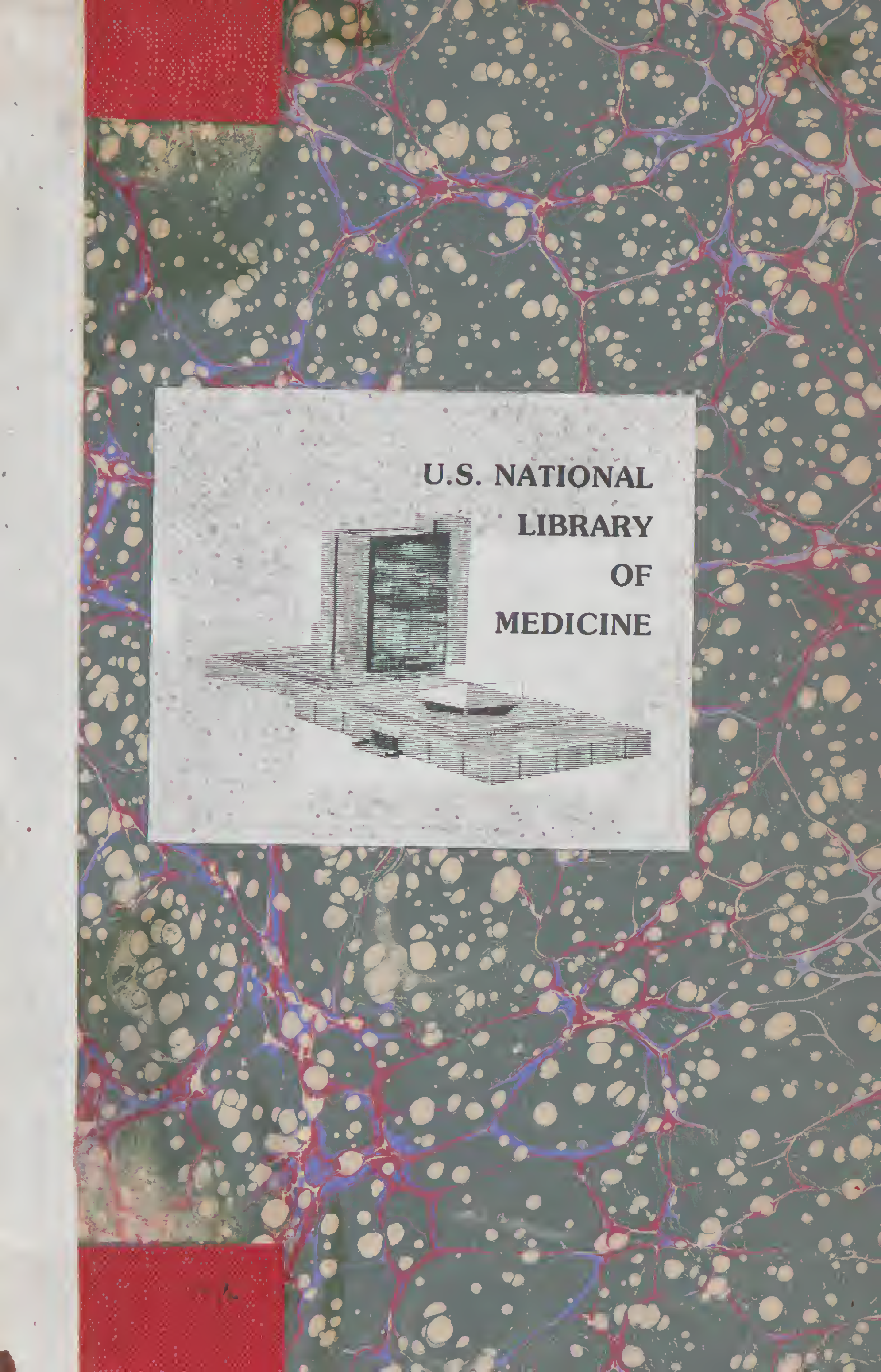
75. **Pharmacopée Mexicaine**. 3e. édition. México, 1896. (En collaboration avec M. M. Alphonse Herrera, S. Pérez, etc.)

EN COURS DE PUBLICATION.

76. L'Atmosphère dans les Altitudes et le Bien-être de l'homme. (En collaboration avec M. le Dr. D. Vergara Lope.) Ouvrage couronné par l'Institut Smithsonien de Washington. Concours Hodgkins, 1895.

77. Familles, genres et espèces de zoologistes. 1894.—78. Nouvelle théorie de la respiration. Osmose et hématose des gaz dissous. La respiration de la Tamise. (En collaboration avec le Dr. Vergara Lope.) Congrès de Moscou. Août 1897.—79. L'origine des individus. La construction de l'organisme par les conditions internes. 1897.




U.S. NATIONAL
LIBRARY
OF
MEDICINE

